АРХЕОЛОГИЯ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ МЕТОДЫ

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Сборник научных статей посвящен итогам конференции «Археология и естественнонаучные методы», которая состоялась в Институте археологии РАН 1–3 ноября 2004 г. Конференция была посвящена памяти основоположника нового направления в археологии Борису Александровичу Колчину (1914–1984). В статьях сборника рассмотрены новейшие достижения в таких направлениях применения естественнонаучных методов как древняя металлургия и металлообработка, дендрохронология, палеоботаника, палеозоология.

- Е. Н. Черных, В. И. Завьялов
  - От редакторов
  - Археохронология
    - Е.Н, Черных, Н.Б. Черных
      - I. Вводные замечания
      - II. Дендрохронология
      - III. Радиоуглеродное датирование
      - Литература
      - Dendrochronology and radiocarbon dating in modern archaeology
    - С.Г. Шиятов, Р.М. Хантемиров, В.М. Горячев, Л.И. Агафонов, М.А. Гурская
    - Е. Н. Черных, М. Мартинес-Наваретте
      - Вводные замечания
      - Селище Горный: основные объекты анализа
      - Стратиграфия и относительная хронология культурного слоя на Горном
      - Отложения в поисковом карьере-разносе
      - Хронология культурного слоя
      - Датировки напластований карьера
      - Литература
      - Distribution of radiocarbon dates in a cultural layer and behind its limits (Gorny site at Kargaly center)
    - Н.Б. Черных, А.А.Карпухин
    - О.А. Тарабардина
  - Древняя металлургия и металлообработка
    - В. И. Завьялов, Л. С, Розанова, Н.Н. Терехова
    - Г. А. Вознесенская
      -

- Технологическая характеристика орудий труда и инструментов разного назначения
- Технологическая характеристика орудий труда и инструментов разного назначения
- Литература
- Ironworking at the Shestovitsa settlement. Technological traditions

- Н.В. Рындина
- И. Гошек
- Л. В. Конькова

- Археобиологические методы
  - Е.Ю. Лебедева
    -
    - Городище дьяковской культуры
    - Ростиславль Рязанский
    - Литература
    - Cultivated plants of Rostislavl1: archaeobotanical materials from d'yakovskoe fort-site and old russian town
  - Е. Е. Антипина
  - Е. А. Спиридонова, А. С. Алешинская, М. Д. Кочанова
- П. Г. Гайдуков
- В. И. Завьялов
- Список сокращений

- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
  - 9
  - 10
  - 11
  - 12
  - 13
  - 14
  - 15
  - 16
  - 17
  - 18

- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62

- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66

Е. Н. Черных, В. И. Завьялов
Археология и естественнонаучные методы. Сб. статей

От редакторов

Настоящий сборник работ, представленных специалистами не только различных археологических учреждений России, но и иных стран, посвящен памяти Бориса Александровича Колчина, которому в июне 2004 г. исполнилось бы 90 лет. К сожалению, он скончался совсем немного не дожив до своего 70-летия и ему не довелось самому пережить радостное событие — вручение заслуженной им Ленинской премии, в советское время служившей высшим признанием успехов ученого.

Борис Александрович по полному праву считается одним из основоположников принципиально нового в 50–60 годы направления в археологии, главной целью которого являлось внедрение в арсенал этой науки методов и исследовательских приемов естественных и технических наук.

Начало этому направлению было положено еще в конце 40-х годов, когда Борис Александрович приступил к изучению истории древнего кузнечного ремесла. В результате этих исследований Б.А. Колчиным была воссоздана сложная картина развития металлургии и металлообработки средневековой Руси. На базе многих сотен металлографических анализов он показал её высокий уровень, прогрессивный характер развития, структуру ремесленного производства. К теме кузнечного ремесла Борис Александрович обращался неоднократно. Как и во всех своих исследованиях, он стремился познать металлургический процесс в комплексе, начиная с работ по поиску и добыче руды и кончая реализацией готового продукта, прослеживания направления торговых связей. Едва ли не первым в мировой археологии он понял значение эксперимента, стал активно внедрять его в археологические исследования.

Усилиями Б.А. Колчина в 1959-60 годах в Институте археологии РАН (тогда АН СССР) удалось организовать ряд исследовательских групп и направлений: дендрохронологию, металлографию, спектральный анализ и некоторые другие. Под его руководством эти исследования начали успешно осуществлять в те поры еще очень молодые люди, только что завершившие Университеты; причем некоторые из них являлись слушателями его спецкурса на кафедре археологии Исторического факультета Московского Государственного Университета[1].

Уже вскоре — в 1963 г. Б.А. Колчин организовал Всесоюзное совещание по применению естественных и технических наук в археологии[2]; а в 1965 г. под его редакцией вышла в свет

прекрасная книга «Археология и естественные науки»[3]. В четырех десятках представленных в книге статей давалось представление о начальных успехах в сфере практически всех имевших в те годы направлений: дендрохронологии и радиоуглеродного датирования, проблем археометаллургии и древнего стеклоделия, трассологических изысканий, вопросов палеогеографии, полевых методов геофизической разведки, подводной археологии. Наконец уже тогда начиналось обсуждение возможностей приложения к археологии «кибернетики» (так ранее именовались приемы компьютеризации при работе с археологическими древностями). Бесспорно, что этой публикацией ознаменовался первый и большой успех начинания Б. А. Колчина по внедрению в практику многих советских археологических учреждений принципиально новых методов.

Когда в 1966 г. дирекция Института приняла решение о выделении лаборатории естественнонаучных методов в самостоятельное подразделение, то Б.А. Колчин стал ее заведующим и руководил лабораторией вплоть до своей кончины 11 января 1984 г. Его личные основные научные интересы тогда сосредоточились по преимуществу на дендрохронологии и, прежде всего, на удивительно богатых деревом коллекциях из Новгорода Великого, а также иных древнерусских городов. Именно на этом пути ученого ждали наиболее яркие успехи.

В последние годы его жизни (и особенно после кончины) организованную им лабораторию ждали немалые и все нараставшие трудности. С каждым годом резко сокращалось финансирование науки. И может быть, все это больнее всего отразилось на тех направлениях, что требовали принципиально новой приборно-аналитической базы. Западные же лаборатории сходного профиля уже начали тогда энергичный переход на новые аналитические технологии. Советские, а после распада СССР, и российские лаборатории беднели на глазах, ветшало их оборудование, снижалась до критического уровня доля молодых кадров. В определенной мере эта ситуация отразилась даже на материалах статей вышедшего в 1989 г. следующего сборника, посвященного естественнонаучным методам в археологии и роли Б.А. Колчина в этих научно-исследовательских направлениях[4]. Пожалуй, лишь в применении персональных компьютеров в повседневной практике изысканий лаборатория демонстрировала достойные подражания примеры. Так, первый в российских археологических учреждениях персональный компьютер появился в лаборатории еще в 1984 г.[5]…

…Со времени кончины Бориса Александровича минуло еще

два десятилетия. В начале ноября 2004 года лаборатория естественнонаучных методов при поддержке РГНФ вновь организовала конференцию, посвященную памяти выдающего ученого и его 90-летнему юбилею[6]. Ряд прозвучавших на конференции докладов[7] мы публикуем в настоящем сборнике; другие же материалы будут опубликованы в 220 выпуске Кратких сообщений Института археологии РАН.

Археохронология

Е.Н, Черных, Н.Б. Черных Дендрохронология и радиоуглеродное датирование в современной археологии [8]

I. Вводные замечания

Базовые источники исторических реконструкций

Археология — наука историческая, и в системе глобальной истории человечества она отвечает за весьма специфическую сферу. Поле основной деятельности археологии определяется характером базовых источников, служащих для исторических реконструкций, а также комплексом фундаментальных методов, которыми оперирует эта наука. Так, совокупная и взаимосвязанная история всего человечества наиболее полно раскрывается лишь в последние два-три столетия его существования. Под словом «всего» подразумевается именно все человечество, а не центральное ядро евразийских сообществ, в технологическом отношении некогда опережавших все прочие. Ведь по-настоящему с народами иных континентов — Америки, Австралии, Тропической Африки, Северо-восточной Азии — люди этого «евразийского ядра» начали знакомиться лишь с XVI в., а в сущности даже еще позднее, в XVIII-XIX вв. Лишь финальный век второго тысячелетия нашей эры сделал наш мир тесно взаимосвязанным в реальности.

История деяний этого весьма недавнего прошлого отражена в неисчислимом множестве письменных документов: миллиардах статей, заметок, кодексов, описей, книг, частных или служебных писем и т. п. Эти *письменные исторические источники* запечатлены на бумаге, папирусе или бересте, высечены на камне либо, наконец, записаны на компьютерных дисках. Словом, в них сосредоточено все, что может помочь пониманию конкретной культуры, ее социального устройства, возвышенных или же низких устремлений, истории ее развития. При всем том, однако, они перенасыщены персоналиями, очень часто невообразимо лживы и пристрастны; действительность бывает искажена в них порой до неузнаваемости; в угоду политическим целям из некоторых хроник могут быть выброшены целые периоды существования народов…

Ранний или же дописьменный период истории человечества отражен в документах совершенно иного рода — *источниках*

археологических. Последние внешне кажутся порой абсолютно беспристрастными. Да и скрыты за ними бесчисленные анонимы: как правило, нам неведомы имена тех, кто обитал в некогда цветущих или же нищенских поселках, выделывал каменные либо бронзовые орудия, укрывал в земле клады, сеял злаки и собирал урожай; кто захоронен в могилах с пышным или убогим инвентарем. Археологических источников ныне тоже неисчислимое множество, и их число неотвратимо нарастает буквально каждый день. Основная проблема для исследователя заключается в умении правильно понять и дешифровать их, проникнуть в загадочный смысл вещей и сооружений того времени. В отличие от письменных — эти источники охватывают всю историю существования человеческого рода: с появления древнейших его представителей (архантропов) и вплоть до современности, т. е. на протяжении не менее двух с половиной — трех миллионов лет.

Системы отсчета времени

Любое изложение исторического процесса теряет львиную долю смысла, если не существует отсчета времени, в котором события протекают и которым они замеряются. Поэтому наиболее важным приложением к истории и археологии является хронология. Обычно различают две разновидности последней — относительную и абсолютную.

Относительная хронология говорит о последовательности событий по отношению друг к другу: Причем в этих случаях ничего не говорится ни о точном отрезке времени, разделяющем события, ни об их отношении к общей шкале времени.

Абсолютная хронология обращается уже к внешней шкале замеров, используя чаще всего понятия времени, принятые в определенной культуре, в конкретном обществе. При всех зачастую пугающих различиях между системами абсолютных хронологических шкал, построенных каждой более или менее развитой культурой, они всегда привязаны к сходному источнику замеров. Источник этот планетарный, с небольшим числом вариаций: Луна, Солнце или Луна и Солнце одновременно (редко — звезды). Поэтому в любых развитых социальных системах используют либо лунный, либо солнечный, а часто — комбинированный лунно-солнечный календарь, основанный на периодичности явлений природы.

Однако тема различий в абсолютных хронологических системах, конечно же, весьма специфична и чрезвычайно

обширна (*Черных Е.Н.,* 2001. С. 291, 292), и нам поэтому вряд ли имеет смысл касаться ее сколько-нибудь подробно. Мы будем оперировать на этих страницах лишь наиболее распространенной и практически общепринятой на нашей Планете календарной системой. Последняя зиждется на базе отсчета лет от современности. Однако подобный подход заключает в себе одно существенное неудобство. Ведь «современность» имеет «скользящий» характер, где каждый новый, «прибавочный» год усиливает нестабильность подобного отсчета. Поэтому люди догадались выбрать некую постоянную хронологическую точку, которая в христианском мире совпадает с предполагаемым годом рождения Иисуса Христа. От нее и ведут календарный счет лет в обе стороны: *«до Рождества Христова» [до РХ.]* и *«после Рождества Христова» [РХ.];* или же чаще по английски — *«Before Christ» (BC)* либо после этой даты — *«Anno Domini»[AD].* В атеистическом Советском Союзе употребляли выражение *«до нашей (новой) эры» [до н. э.],* а также и «нашей эры» *[н. э.].* В том мире, где Христа не признают, нередко предпочитают использовать английское выражение *«Before Common Era» [BCE]* — или же *«до всеобщей эры»,* что близко к выражению *«до новой или до нашей эры».*

Хронологические источники в археологии

Три основных категории хронологических источников наиболее значимы для археологии. Среди них, во-первых, письменные документы, содержащие прямые или хотя бы косвенные указания на время их создания; во-вторых, ископаемые стволы дерева, пригодные для анализа погодичного прироста древесины; в-третьих, также ископаемые органические остатки, содержащие изотоп углерода ^{14}C. Археологическое дерево послужило фундаментом для создания метода дендрохронологии, а анализ изотопа ^{14}C стал базовым материалом для радиоуглеродного датирования археологических объектов. В последние десятилетия оба этих естественно-научных метода заняли ключевые позиции при определении абсолютного возраста археологических памятников.

При этом подчеркнем, что включение в данный список письменных источников не случайно, хотя их роль для археологии ни в коей мере несопоставима с собственно исторической наукой ни в количественном, ни даже в качественном отношениях. Так, к примеру, оценивая значимость датировок, основанных на письменных документах, один из

виднейших специалистов по хронологии Древнего мира Э. Бикерман (1975. С. 75) писал:

«Для Ближнего Востока пределы допустимой погрешности быстро увеличиваются по мере того, как мы заходим в глубь веков дальше 900 г. до н. э. До XIV в. до н. э. в самых благоприятных случаях пределы погрешности достигают примерно 10 и более лет; к XVII в. до н. э. они доходят примерно до 50 лет, а для более раннего времени — и до 100 лет. Для дописьменного периода у нас нет исторических дат, и следует полагаться только на археологическую хронологию».

Но вот что непременно следует добавить к словам Э. Бикермана: к 900 г. до н. э. всего лишь 3–4 % территории Земного шара — и это максимум! — было освоено группами населения, умевшими оперировать письменными знаками. Все остальные и бесчисленные культуры были рассеяны по Земле во мраке бесписьменности. Следовательно, без «археологической хронологии» вся неизмеримая масса древнейших фактов могла бы предстать в качестве унылой и беспорядочной свалки.

Но не будем при этом также принижать и роль письменных документов в археологии. Ведь в ряде весьма важных случаев именно они служат своеобразной «печкой» или же отправным пунктом для абсолютизации многих хронологических шкал, построенных, к примеру, на базе анализа ископаемой древесины. Однако эти операции приобретают весьма значимый характер преимущественно для хронологии более поздних культур, существование которых граничило с новым и даже новейшим временем. И если письменные источники могут играть заметную роль при датировке археологических объектов самих поздних периодов, то роль дендрохронологии и радиоуглеродных датировок несравненно более важна для ранних эпох.

Циклы в генеральной историко-археологической периодизации

Перед тем как наметить наиболее значимые временные ареалы для каждого из применяемых естественно-научных методов археологической хронологии, попробуем хотя бы вкратце очертить основные контуры генеральной историко-археологической периодизации. Тем самым мы надеемся избежать невольной путаницы при употреблении различных терминов. Более полувека назад выдающийся французский историк Марк Блок (1986. С. 11) написал, что история это наука *«переживающая детство…, или даже лучше сказать: состарившаяся в эмбриональной форме повествования….*

прикованная к событиям, непосредственно наиболее доступным». При сопоставлении с классической историей археологическая наука предстает, пожалуй, еще более *«прикованной к наиболее доступным событиям»,* т. е. еще более молодой. Ведь полевые открытия — малые и большие — преумножаются в ней едва ли не каждодневно. Фонд источников этой науки разрастается неимоверно, и порой кажется, что не хватает ни времени, ни сил даже для корректной и согласованной классификации последних. Именно поэтому во многие из ее важнейших понятий и терминов, — в частности, в сфере периодизации — различные специалисты могут вкладывать зачастую весьма несходный смысл.

В стремлении упорядочить наши знания о характере и динамике длительного исторического процесса развития человеческих сообществ, мы склонны различать два крупных, но совершенно неоднозначных по своей протяженности и значимости цикла (*Черных Е.Н.,* 1993). Первый — древнейший цикл отличается чрезвычайной протяженностью: не менее двух или трех миллионов лет. Он полностью совпадает с геологическим периодом плейстоцена, а на археологическом полотне — с древним каменным веком — палеолитом. Исходной точкой данного цикла явилось появление в Африке первых людей — архантропов или же еще более примитивных по строению — австралопитеков. Финал цикла ознаменовался т. н. поздним палеолитом, параллельным освоением людьми всей Земной суши и переходом к геологическому периоду голоцена.

Старт второго или позднего цикла совпал с рубежом плейстоцена и голоцена. Именно тогда наблюдались существенные сдвиги в эколого-географическом облике нашей планеты, обусловившие радикальные перемены в последующей истории человечества. В этом ряду наиболее существенным, пожалуй, стало географическое обособление Азиатского и Американского континентов, обусловленного исчезновением Берингии или же т. н. ледового «берингова моста» между обоими материками. Исчезла также возможность сухопутных передвижений из юго-восточного угла Азии в Австралию. Весьма сильно сказалось на дальнейшей судьбе африканских народов и возникновение громадного сахарского, трудно преодолимого тогда пустынного пояса, отрезавшего на долгие тысячелетия племена Тропической Африки от более северных регионов этого континента и Передней Азии.

Сначала упомянем об одном из наиболее важных последствий имевшего место раздела. Уже с первых тысячелетий голоценовой эпохи *построение глобальных, всеохватных историко-*

археологических схем или же систем периодизации, подобных тем, что упоминались для долгой эры древнекаменного века, *в значительной мере утрачивает смысл.* Во-первых, с началом второго цикла произошло очевидное территориальное обособление различных и порой весьма обширных групп культур. Во-вторых, тогда же проявился и стал все более ярко сказываться *феномен неравномерности исторического развития* этих групп. Феномен этот в конечном итоге — уже к рубежу нового времени — привел к невиданному ранее разрыву в уровнях технологического и социального развития различных человеческих сообществ. Наиболее мощный старт и последующий темп развития предложили культуры т. н. «евразийского ядра» (рис. 1), о котором мы будем говорить особо. Культуры иных регионов — наподобие даже самых развитых из них — Мезо- либо Южноамериканских, тем более Тропической Африки, далеко отставали от них.

В дальнейшем изложении мы будем использовать и опираться лишь на периодизацию так называемого центрального ядра Евразийской группы культур, которую можно почитать классической и наиболее четко разработанной в мировой археологии. Именно с ней мы будем сопоставлять и параллельно вычерчивать хронологические колонки, построенные на базе дендрохронологии и радиоуглерода. Это, конечно же, не означает, что оба эти метода оказываются причастными лишь к древностям евразийского ядра. И дендрохронология, и ^{14}C являются также базовыми календарными «часами» для культур всех материков и их основных регионов. Однако нам гораздо удобнее демонстрировать связь обоих методов с территориально наиболее обширной и логически завершенной схемой развития.

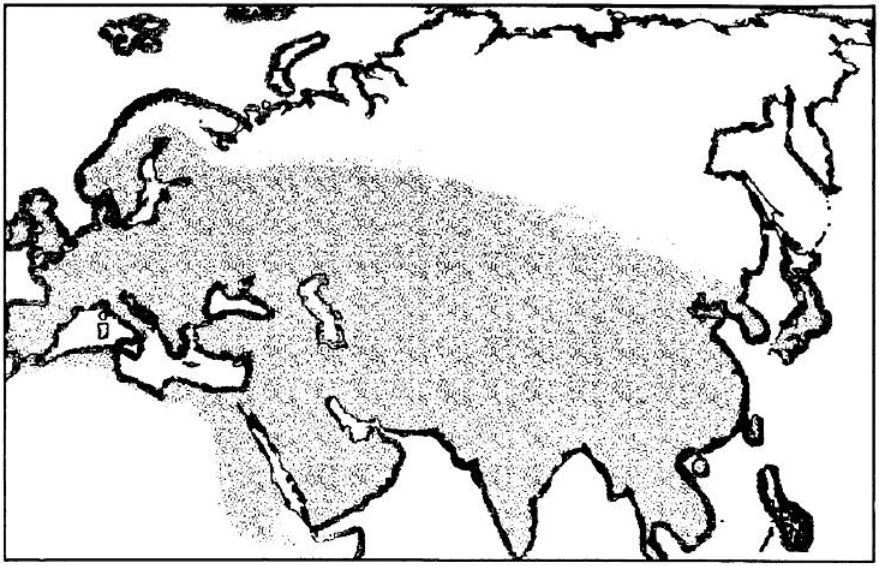


Рис. 1. Ареал культур «евразийского ядра» к середине II тысячелетия до н.э. (позднебронзовый век). В течение последующих трех тысяч лет – вплоть до начала XVI века – границы этого «ядра» почти не изменялись, а жизненно важные каналы межкультурных связей почти не выходили за рамки этого ареала

Эпоха раннего металла — ключевая ступень в развитии культур Евразии

Первоначально следует привлечь внимание к необычайно важному признаку, что сопутствовал эпохам меди, бронзы, а также железа. Древнейшие металлоносные культуры Евразии, зародившись в гигантской и всеохватной среде культур каменного века, расширяли свои территориальные пределы скачками и рывками (*Chernykh*, 1992. P. 1–4). Последний и самый мощный пространственный бросок был связан с культурами позднего бронзового века. Получилось так, что к середине II тыс. до н. э. евразийское ядро передовых металлоносных культур охватило и достигло как бы своего пространственного максимума примерно в 40^3 млн. кв. км. (рис. 1). Сменившие их эпохи железа и даже средневековья (вплоть до 1500 г.) почти не раздвинули очерченных здесь границ «евразийского ядра». Около трех тысячелетий их территориальные рамки колебались весьма и весьма незначительно, да и развитые культуры по непонятным причинам их и не старались разорвать.

Все основные события и революционные сдвиги в сферах технологии, социального развития и некоторых иных свершались по преимуществу внутри этого пространственного круга, пусть

обширного, но все же достаточно жестко ограниченного. Вовнутрь его были направлены основные нити взаимосвязей и взаимодействий. Данную ситуацию, конечно же, вполне можно счесть парадоксальной. Ведь верхнепалеолитический человек, уровень технологии которого был несопоставимо более убог, смог одолеть ледяные пустыни, проникнуть на другой континент и заселить его гигантские пространства от Аляски до Огненной Земли. Однако получилось так, что неолитический характер культур на северо-востоке Азии, т. е. на пути палеолитических первопроходцев в Америку, сохранился вплоть до появления здесь русских в XVIII и XIX вв. И на другом фланге ядра нам ныне очень трудно представить, что едва ли не совершенно неодолимой, скажем, для древних египтян и уж тем более римлян оказалась Сахара, за которой спонтанно, по своим специфическим путям развивались многочисленные культуры тропической зоны негритянского континента. Однако историческое развитие протекало тогда именно таким парадоксальным образом.

В последнее время и, без сомнения, вполне справедливо принимают *1500 год* за удобный рубеж отсчета нового времени. С конца XV и начала XVI вв. сообщества «евразийского ядра», наконец-то, рискнули прорвать ими же жестко установленные рамки. Сначала португальцы и испанцы, а за ними англичане и голландцы устремились на освоение океанских просторов и новых земель на запад, юг и восток; спустя столетие по неприветливому азиатскому северу на восток — к Берингову проливу и Аляске — рванулись малочисленные русские казачьи отряды. И тогда окружающий мир необычайно быстро стал приобретать для современников совершенно иные контуры: он несказанно расширился и преобразился в их глазах.

С этого времени можно вести отсчет финальной и продолжавшейся примерно пять сотен лет фазы второго цикла в истории человечества. Она завершилась лишь к XX столетию и проводилась по большей части путем насильственной и весьма жестокой ликвидации чудовищного разрыва и отставания в технологическом и социальном отношениях тех человеческих коллективов, что обитали за пределами «евразийского ядра». Результатом, однако, явилось то, что основные культуры Земного шара, как некогда — в далеком палеолитическом прошлом, поднялись на принципиально сходный в технологическом отношении уровень, как бы «подравнялись» между собой.

Циклы, периоды развития и методы абсолютной хронологии

Любые методы исследования, как известно, имеют свой более или менее жестко выраженный лимит возможностей, что в наших случаях обусловлено по преимуществу физической природой самих источников определения возраста археологических объектов. Подобные лимиты и предопределили временные и, соответственно, эпохальные ареалы приложения тех методов датирования, о которых мы и ведем речь, т. е. дендрохронологии и радиоуглеродного (^{14}C).

Демонстрационная схема таковых ареалов и фигур распределения датировок по отношению к определенным историко-археологическим эпохам приведена на рис. 2. Вполне очевидно, что огромное число аналитических определений возраста сопряжено с материалами второго генерального цикла развития человеческих сообществ; с памятниками раннего цикла они соотносятся несравненно более скромно. Однако даже в пределах позднего цикла удельный вес каждого из методов совершенно неоднозначен по отношению к различным историко-археологическим эпохам.

Вполне очевидно, что дендрохронология «обслуживает» наиболее позднюю свиту культур и памятников, связанных по преимуществу со средневековьем и новым временем. Доля дендродат резко падает для культур железного века и раннего металла. Совсем редкими гостями выглядят строго датированные стволы деревьев для памятников более ранних периодов.

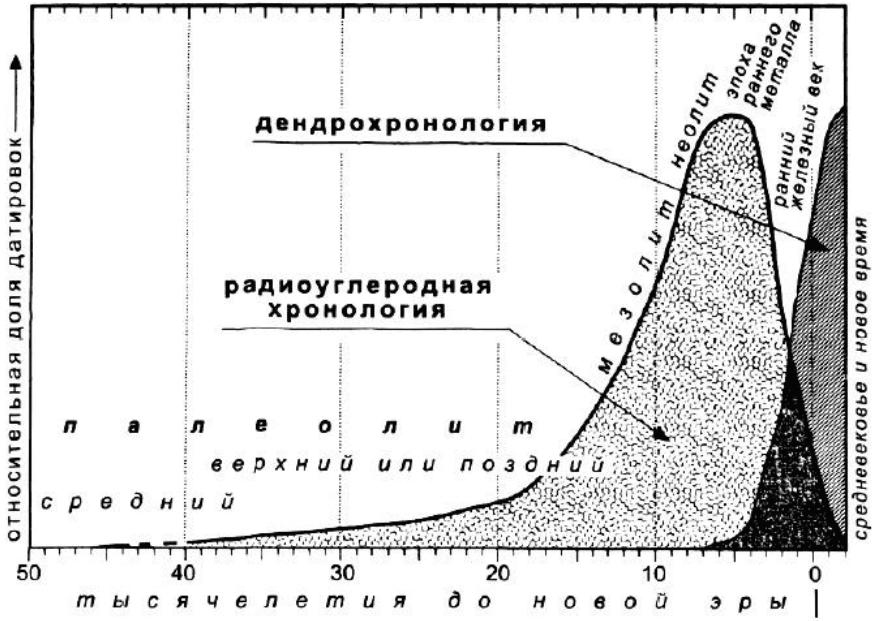


Рис. 2. Дендрохронология и радиоуглеродный метод датирования: их соотношение с основными историко-археологическими периодами культур «евразийского ядра» (масштаб фигур распределения условный)

Определение возраста по ^{14}C характеризуется уже иной картиной. Наиболее заметная доля проведенных датировок приходится на эпохи неолита и раннего металла. Их доля существенно сокращается уже для памятников железного века и, тем более, средневековых. Роль радиоуглеродной хронологии для верхнего палеолита все еще весьма существенна, хотя значение последней непрестанно снижается по мере удревнения верхнепалеолитических слоев. И только очень редко их удается применить для памятников позднего мустье: на рубеже около 40–45 тысяч лет назад возможности данного метода датирования вполне очевидно иссякают едва ли не полностью.

Взаимное пересечение ареалов воздействия обоих методов приходится на их краевые, периферийные участки: в основном между III–II тыс. до н. э. и I тыс. н. э. (рис. 2). Демонстрируемое положение может, на первый взгляд, повести к заключению о слабой степени взаимодействия дендрохронологии и метода ^{14}C. Однако ниже мы постараемся показать сколь принципиально важным такое взаимодействие явилось в реальной практике построения систем археологической абсолютной хронологии.

II. Дендрохронология

Будет целесообразным начать наше изложение с

дендрохронологии, которая несомненно играет важнейшую роль при датировке позднейших периодов археологических культур и памятников (рис. 2). Только после этого мы «углубимся» в древность, где царит уже радиоизотопная хронология. При таком изложении, как мы надеемся, станет намного более понятным процесс взаимодействия и взаимовлияния обоих методов.

Кратко об основах метода

Научно обоснованные взгляды на годичное кольцо как на источник информации о ритме природных явлений были высказаны еще во второй половине XIX века. Сам же метод датирования по годичным кольцам (или так называемый «древесно-кольцевой анализ») вошел в систему естественных наук уже почти сто лет тому назад, когда откристаллизовалась новая отрасль знания, ставшая вскоре известной под термином «дендрохронология». Еще более 80 лет назад ее основоположником и организатором первых исследований явился американский астроном А. Дуглас (*Douglass*, 1941, а также многие другие его работы) Согласно широко распространенному и весьма общему по смыслу определению, цель и назначение дендрохронологии заключается в систематическом изучении древесных колец для точной датировки событий прошлого и оценки климатических изменений в ходе времени.

Метод исходит из наблюдений за стойкими и ритмичными колебаниями в ширине погодичного прироста древесины. Толщина каждого кольца на самых различных деревьях четко отражает ту климатическую ситуацию, которая имело место либо в год формирования конкретного кольца, либо в годы ему предшествующие. Климатические условия проявляются, как правило, достаточно однородно на огромных территориях, что и явилось основным определяющим фактором в характере роста годичных колец у бесчисленных древесных стволов той или иной географической области. Благоприятен климат для роста дерева (влажно и жарко), и дерево отреагирует толстым кольцом. Надвигаются критические условия для жизни дерева (сухо и холодно), и годичное кольцо будет тонким, еле заметным на срезе ствола (рис. 3).

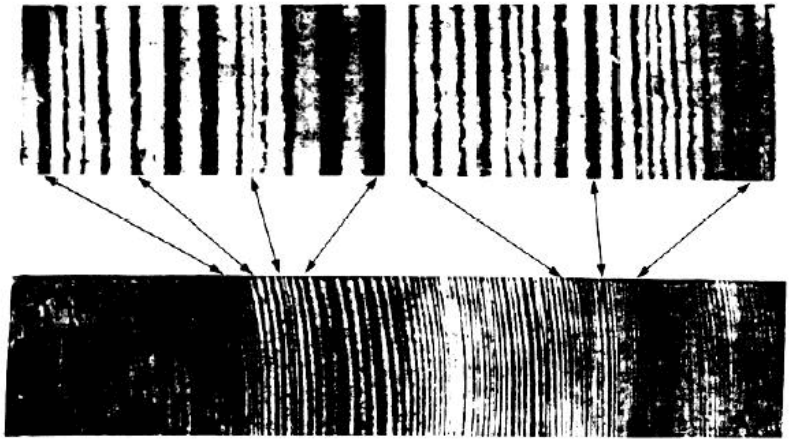


Рис. 3. Поперечный срез годичных колец у ствола ископаемого дерева (Великий Новгород). Тонкие кольца («угнетения») свидетельствуют о неблагоприятных годах в жизни дерева

При определении взаимного положения на хронологической шкале между собой сопоставляются, конечно же, не сами деревья, но графически выраженные кривые их роста, в основе которых лежат замеры толщин годичных колец. Последовательно шаг за шагом «сцепляя» друг с другом эти кривые прироста (рис. 4), характерные для срубленных в разное время деревьев, дендрологи и смогли в конечном итоге составить великое множество более или менее долговременных дендрохронологических шкал, протяженность которых колебалась от нескольких сотен и до нескольких тысяч лет.

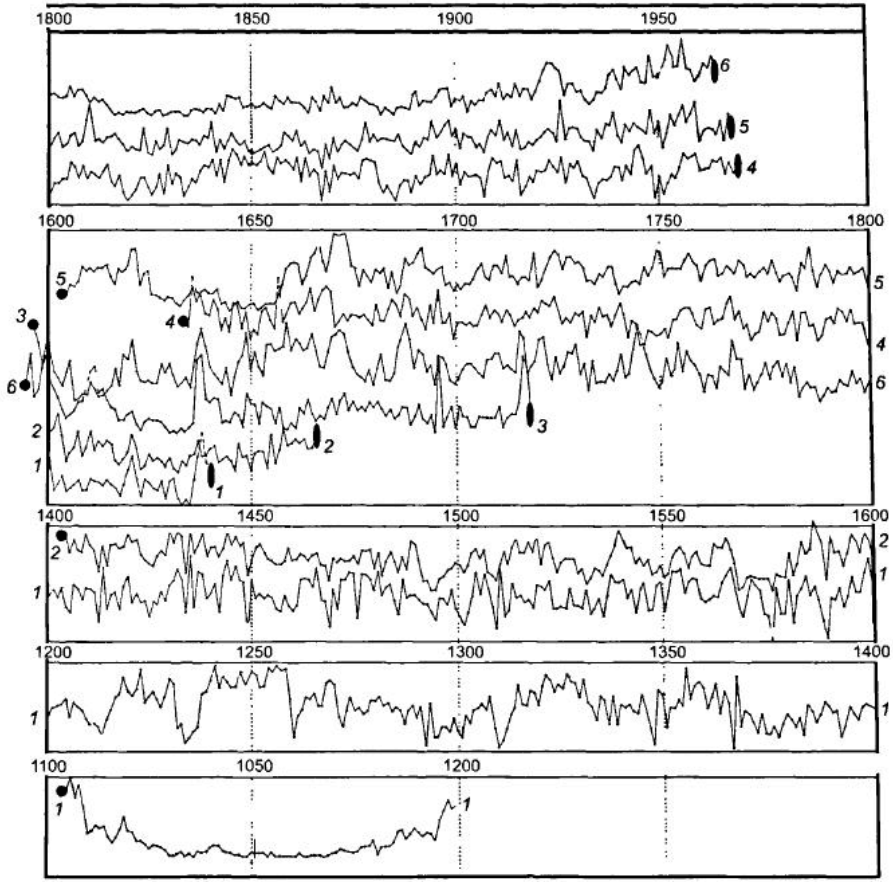


Рис. 4. Синхронизированные погодичные графики прироста древесины у ряда деревьев из слоя древней Мангазеи и близлежащих районов Западной Сибири. Настоящая локальная дендрошкала протянулась от современности вплоть до самого начала 12 столетия (по работе: *Шиятов*, 1972)

Хронологический охват метода достаточно широк- суммарно до шести-семи тысячелетий вглубь от наших дней для археологических материалов (рис. 2), а для климатологии и того больше: последние изыскания углубили ее границу вплоть до 11–12 тысяч лет! Правда, львиная доля его календарных определений приходится, безусловно, на периоды средневековья и нового времени. Ныне это общепризнанный в мире метод массовой датировки археологических объектов, и его применяют в самых различных странах нашей планеты десятки специализированных лабораторий.

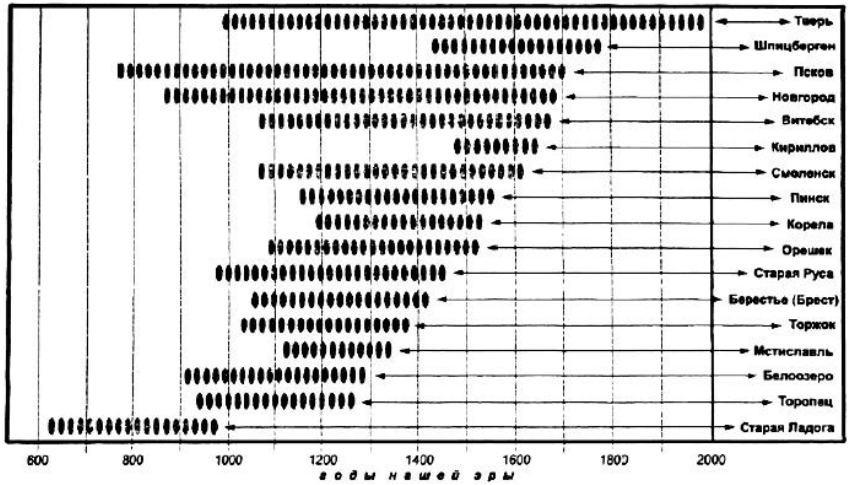


Рис. 5. Протяженность различных дендрошкал, построенных на материалах анализа ископаемой древесины из ряда восточноевропейских городов, а таже с поселений русских поморов на архипелаге Шпицбергена

Для правильного понимания масштабов дендрохронологических исследований, мы ограничим свое повествование лаконичными данными лишь для одной ячейки подобного рода — дендрохронологической лаборатории Института археологии Российской Академии наук в Москве. Здесь из множества средневековых и разнообразных по своему характеру памятников северной половины и центральных областей Восточной Европы (рис. 5) за четыре десятилетия продолжавшихся изысканий сотрудникам лаборатории удалось собрать и проанализировать более 22 тысяч образцов хвойных пород — по преимуществу сосны и ели. Восточноевропейские памятники весьма разнообразны, но резко преобладает дерево из нескольких десятков средневековых русских городов — как крупных (Новгород, Псков, Смоленск, Москва, Тверь и др.), так и более мелких (Старая Ладога, Торопец и др.). Самая северная коллекция изученных стволов была собрана с поселений российских поморов на полярных островах Шпицбергена. Из 22 тысяч проанализированных спилов с бревен более чем 11 тысяч получили абсолютные даты. Общая протяженность полученных в лаборатории дендрошкал превысила 1380 лет: от дня сегодняшнего до 612 года (рис. 5). Но напомним еще раз, что эта краткая характеристика касается лишь одной лаборатории (*Колчин, Черных Н.Б.,* 1977; *Черных Н.Б.,* 1996).

Вообще же дендрохронология имеет дело с древесиной самых различных пород и возрастов, которые встречаются как в культурном слое археологических памятников, так и в наземных архитектурных сооружениях различного вида, а также, к примеру,

с досками икон, картин, скульптур и т. п. Очень часто дерево прекрасно сохраняется в культурных слоях древних и средневековых поселений, чему способствуют большая насыщенность культурного слоя влагой, малая кислотность или нейтральность его среды, замедленное движение внутреннего стока вод, почти полное отсутствие водо- и воздухообмена при незначительных колебаниях температуры. Подобные условия и обеспечили нахождение в упоминавшихся средневековых восточноевропейских памятниках громадного числа древесных стволов, отличавшихся хорошей или просто великолепной сохранностью. Древесина может отлично сохраняться также в условиях вечной мерзлоты, как например, в старинном русском городке (торговой фактории) Мангазее на крайнем севере Западной Сибири, либо в высокогорных курганах железного века на Алтае. Анаэробные условия способствуют сохранению органики в торфяниках и прибрежных речных отложениях некоторых районов Восточной Европы — на Урале (Горбуновский, Шигирский торфяники), в Карелии, Архангельской области, Белоруссии, Литве. Очень много прекрасно сохранившейся древесины находят в так называемых свайных поселениях неолита и бронзового века, к примеру в Швейцарии и Северной Италии, где эти древние селища располагались на болотистых берегах альпийских горных озер.

Процедура дендроанализа

Две основные трудности поджидают исследователя при проведении дендроанализа. Во-первых, реакция на климатические колебания у деревьев различного вида неоднозначна, и ее проявления порой весьма специфичны. Картина погодичного прироста у хвойных пород дерева в этом отношении будет заметно отличаться от лиственных. Во-вторых, глобальные колебания климата не могут полностью сгладить заметных вариаций того же прироста древесины в различных регионах.

Первую сложность стараются преодолеть за счет сопоставления в едином ряду деревьев лишь одной породы или хотя бы вида (к примеру, хвойные — к хвойным, лиственные — к лиственным). Трудности второго рода стремятся погасить за счет сравнения между собой деревьев не только одного породы или вида, но к тому же и произраставших в близком регионе.

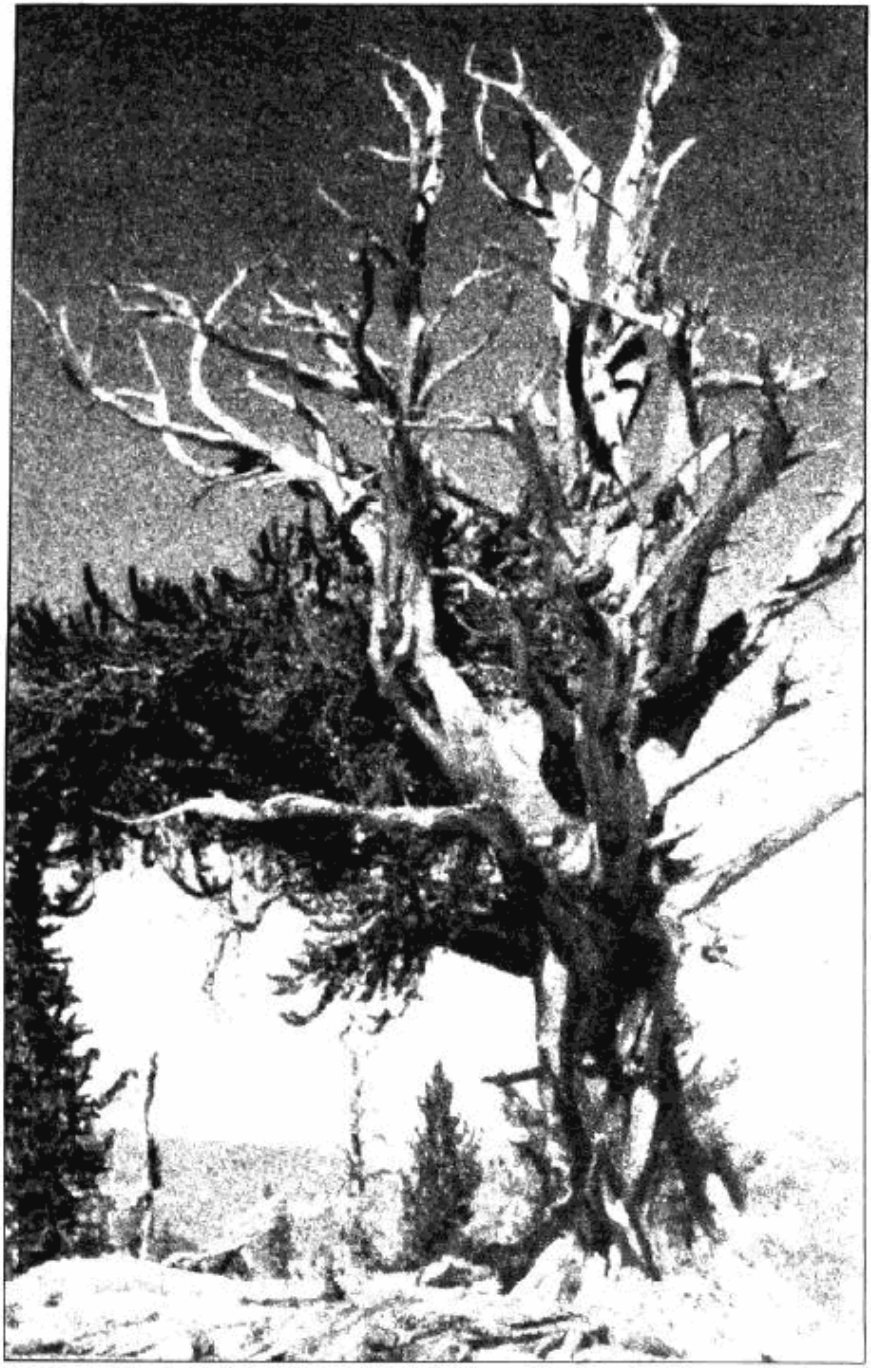
Именно поэтому дендроанализ археологического деревянного объекта обязательно начинается с определения породы дерева,

что является одним из наиболее важных пунктов во всей процедуре аналитической работы. Кроме того, чрезвычайно существенной является хорошая сохранность изначальной структуры ископаемой древесины. Искажения структуры ее годичных колец за счет сплющенности ствола, различных физических нарушений его первоначального облика и т. п. способны привести к ошибочной картине погодичного прироста. Наконец, всегда крайне важным бывает установить наличие или отсутствие «внешнего» кольца или же последнего «прижизненного» древесного кольца у конкретного ствола. Ведь только оно в состоянии указать исследователю на дату рубки изучаемого бревна (так называемая «порубочная дата»). Внешнее кольцо определяют в основном либо по сохранившейся коре дерева, либо по характерным следам жучков короедов, каковые паразитировали на стволах уже мертвых деревьев *(Черных Н.Б.,* 1996).

Все эти сложности очерчивают *проблему пробоотбора* пригодных для анализа образцов, а также необходимого их числа для уверенной относительной или абсолютной датировки. Вопрос этот, однако, не имеет однозначного ответа, а решение зависит от целого ряда обстоятельств — прежде всего от степени сохранности древесины, принадлежности материала к определенному хронологическому периоду и конкретному географическому району. Большинство дендрохронологов считают, что необходимо собирать с каждого памятника или сооружения возможный максимум образцов[9]. Из этого «возможного максимума» в процессе обработки постоянно происходит отсев малопригодных образцов, неминуемо сокращая объем изучаемого материала. К примеру, приходится отбраковывать все сильно разрушенные и деформированные образцы. Затем — если, предположим, дендроанализ ориентирован на хвойные породы — за гранью анализа остаются деревья лиственных пород. Корректная процедура требует также подразделения оставшихся спилов по возрасту стволов или же по числу сохранившихся на них годичных колец К примеру, непригодными вовсе или же малопригодными для датировок являются образцы, возраст которых не достигает 30 лет. Вместе с тем известны регионы, где встречались деревья, отличавшиеся фантастическим возрастом. Так, североамериканская секвойя (Sequoia) могла достигать трехтысячелетнего возраста, и это неизмеримо расширяло возможности датировки дендрообразцов как из археологических слоев, так и некоторых современных построек, связанных с историко-этнографическими объектами. Еще более долговременными оказались произраставшие в Белых

Горах Калифорнии т. н. остистые сосны (Pinus aristata) — до 4 и даже более тысяч лет (рис. 6)! Однако о значении этих пород деревьев для абсолютных дат древнейших периодов мы скажем ниже.

Рис. 6. Остистые сосны (Pinus aristata) растут в Белых горах Калифорнии. Возраст этих деревьев может превышать четыре тысячи лет (по работе: *Bowman*, 1990. P. 17)



Локальные дендрошкалы

Основой для определения относительного и абсолютного

возраста всегда служит т. н. локальная дендрошкала[10]. Это не только обязательная, но и наиболее ответственная операция в общей процедуре дендрохронологического анализа, поскольку локальные шкалы служат отправным пунктом для всех последующих операций по разнообразным сопоставлениям кривых роста годичных колец деревьев, а также для дендро климатологических реконструкций. Под локальной дендрошкалой обычно понимается система синхронизированных и скорректированных с помощью особых — визуальных и математических — приемов оценки годичных приростов у древесных пород[11]. Последние выстраиваются при этом в хронологически строгую последовательную серию. Дендрошкала представляет собой эталон, позволяющий замерить степень сходства годичных приростов не только у отдельных деревьев, но также у их крупных сообществ.

Как правило, при формировании шкалы необходимым считается соблюдение трех условий: 1) использование дерева одной породы, 2) происхождение изучаемых деревьев из климатически однородного региона, 3) стандартизация данных прироста и их корректировка на базе конкретных и принятых в той или иной лаборатории методов.

Обычно процедура создания локальной шкалы проходит две последовательные стадии. Во-первых, это определение относительной последовательности графиков погодичного прироста древесины каждого из образцов; такую шкалу нередко именуют «плавающей» в связи с неопределенностью ее календарных значений. Во-вторых, это стадия абсолютизации относительной или же «плавающей» шкалы путем ее привязки к календарному реперу. В последнем случае, как правило, датировка каждого из древесных колец возможна уже с точностью до одного года.

Идеальным или же близким идеальному случаем для построения локальной дендрошкалы служат археологические памятники, где огромные скопления бревен, пошедшие на сооружение домов или же деревянных мостовых (рис. 7), залегают друг над другом в строгом стратиграфическом порядке (рис. 8). В таком случае уже априорно можно с большой долей уверенности предполагать, что блок древесных стволов, залегающий поверх другого, будет содержать набор образцов, срубленных на некое число лет позднее, нежели лежащая ниже группа деревьев.

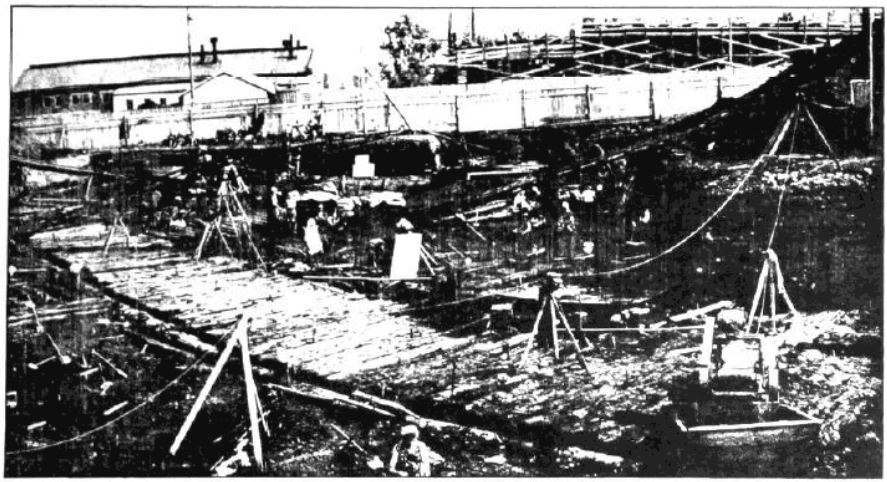


Рис. 7. Вскрытая раскопками мостовая одной из центральных улиц средневекового Новгорода

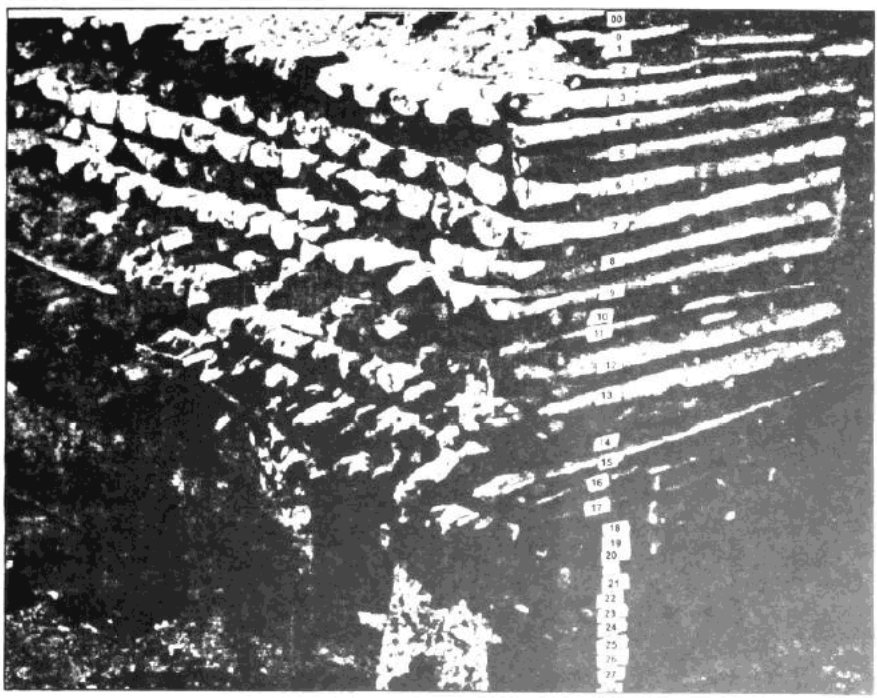


Рис. 8. «Слоеный пирог» из 30 ярусов (деревянных настилов) мостовой одной из улиц Новгорода

К числу таких почти идеальных для применения дендрохронологического анализа относятся, в первую очередь, средневековые слои Великого Новгорода, буквально насыщенные древесиной: то был почти исключительно деревянный город (рис. 7) Особое внимание археологов привлекают здесь «слоеные пироги» перекрывающих друг на друга мостовых, выполненных из продольно расколотых массивных бревен, именуемых плахами.

Таких слоев может насчитываться до трех десятков (рис. 8). К мостовым прилегают усадьбы, чьи нередко хорошо сохранившиеся дома и иные сооружения дают в руки исследователя массу строительной древесины.

Всего в Новгороде было отобрано для предварительного дендроанализа около 18 тысяч спилов бревен. После предварительного изучения исследователи признали по разным причинам непригодными или же малопригодными для датировки около 7 тысяч образцов. Из оставшихся 11 тысяч бревен удалось установить календарную дату рубки у примерно 6,6 тысяч спилов. Для одного города число надежных дат подобного рода в археологической практике невообразимо велико.

Впрочем интересно здесь и другое. Для всей этой гигантской коллекции древесных стволов уже сейчас в пределах Новгорода намечено не менее семи локальных дендрошкал. Это означает, что вся масса строительного леса поставлялась с огромной округи, в которой каждый из районов лесоповала в той или иной мере отличался экологической спецификой, отразившейся на динамике и характере погодичного прироста изученных деревьев. Возможно также, что для Великого Новгорода это еще не предел, и количество дендрошкал такого рода возрастет: ведь активные полевые и лабораторные изыскания продолжаются.

Всего же для территории северной половины и центральных областей Восточной Европы в настоящее время выделено до пяти десятков локальных дендрошкал. Причем каждая из них характеризуется специфическими особенностями годичного прироста деревьев и конкретной хронологической протяженностью.

Календарный возраст дендрошкал

Абсолютизация дендрошкал возможна путем использования различных приемов. В условиях российских лабораторий применяются по преимуществу четыре способа. Первый из них — это привязка созданной локальной дендрошкалы к современному лесу, когда известен год рубки эталонных многолетних деревьев, сопоставляемых с той или иной дендрошкалой. Такой способ, по-видимому, можно было бы считать наиболее надежным и логичным с методической точки зрения. Однако ему препятствует весьма существенное обстоятельство: данный метод редко находит применения в восточноевропейских условиях. Как правило, в лесах Восточной Европы отсутствуют подобные североамериканским многолетние деревья, которые надежно

привязывались бы к археологическим дендрошкалам. Ведь верхние или же наиболее поздние точки этих шкал очень часто завершаются на уровне XV-XVII веков (рис. 5). Некоторое исключение составляет лишь дендрошкала Твери, которую удалось «дотянуть» до XX столетия, однако это удалось проделать, благодаря наличию здесь поздних и строго датированных деревянных сооружений Абсолютизацию дендрошкалы с помощью современного леса удалось получить лишь для Мангазеи (рис. 4; см. также; *Шиятов*, 1975. С. 119–121), но этот довольно поздний памятник расположен на дальнем севере Западной Сибири.

Второй способ заключается в использовании письменных свидетельств о времени строительства того или иного объекта Весьма нередко архивные документы отражают время строительства, к примеру, деревянной церкви или же некоего примечательного дома, либо башни в системе укреплений той или иной крепости. Взятые из подобного рода объектов и связанные в единой дендрошкале образцы дерева, большей частью соответствуют календарным свидетельствам строительства того или иного сооружения. Такая процедура позволяет абсолютизировать «плавающую» дендрошкалу. Чаще всего этот способ давал хороший результат, когда изучались крупные коллекции образцов из сравнительно поздних деревянных церквей Русского Севера (рис. 9). Кроме того абсолютные дендрошкалы, опирающиеся на образцы из поздних архитектурных объектов, могут служить ценнейшим мостиком, связующим средневековое ископаемое дерево с современной древесиной. Яркий пример тому являют самые последние исследования по дендрохронологии Твери.

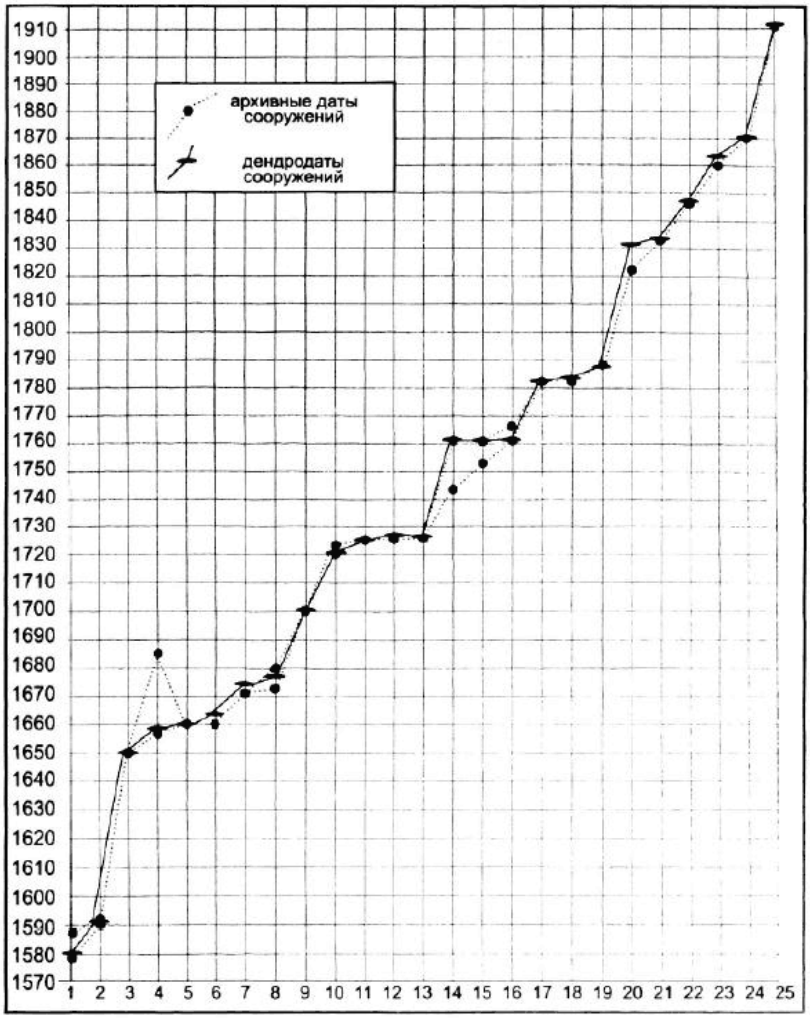
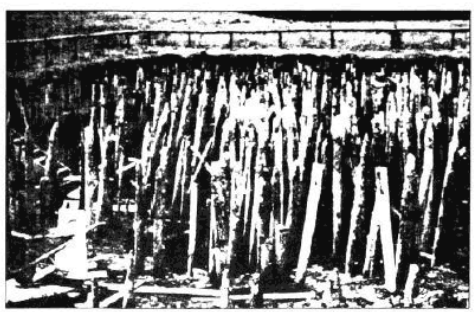


Рис. 9. Соотношение между письменными архивными сведениями о времени сооружения 25 деревянных церквей на русском Севере и их дендродатами. Бросается в глаза, что порой дендродаты более определенно отвечают на вопрос о времени строительства той или иной церкви, нежели нередко противоречивые архивные данные

В том случае, если локальная дендрошкала не обеспечена опорой на архивные свидетельства и сохраняет свой «плавающий» характер, используется третий путь ее абсолютизации. Он заключается в применении так называемого перекрестного датирования шкал. Тогда «плавающие» локальные дендрошкалы связываются по наиболее надежным признакам чередования ярких минимумов («угнетений») и максимумов погодичного прироста с теми, что носят надежный календарный характер. Подобная процедура является необходимым шагом к созданию более общих, условноуниверсальных дендрошкал, пригодных для работы и датировки объектов на широких пространствах[12].

Впрочем, многие исследователи весьма скептически оценивают календарные возможности подобных «дендроуниверсалий».

Наконец, четвертый путь абсолютизации «плавающих» локальных дендрошкал заключается в приложении к ним определений возраста на базе радиоуглеродного метода. Это наименее точный способ абсолютизации, и он, как правило, применяется для ранних коллекций дерева: к примеру, от неолита до раннего железного века, когда возможность привлечения письменных источников исключается полностью. Один из наиболее выразительных примеров такой абсолютизации «плавающей» шкалы можно привести на базе богатых коллекций древесины из раскопанных свайных озерных поселений приальпийской зоны в Северной Италии типа Лаваньоне или Фьяве (рис. 10 *a, b)*.



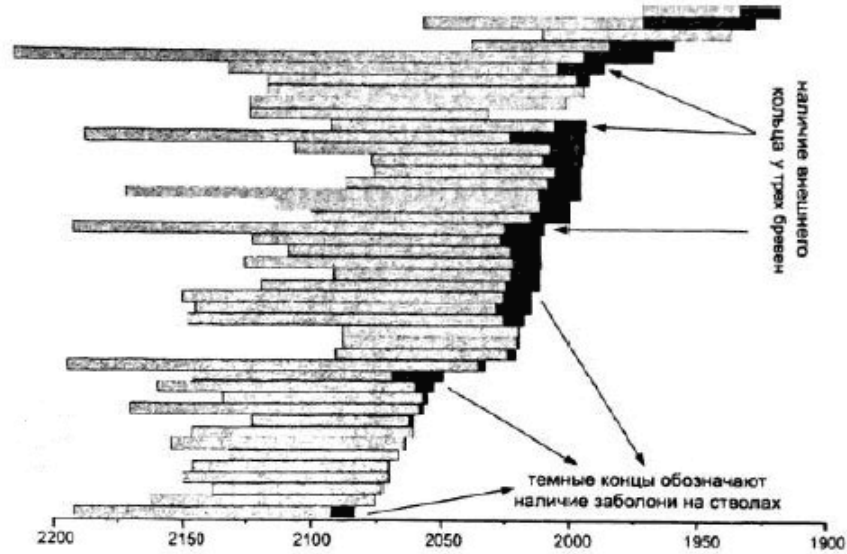
а

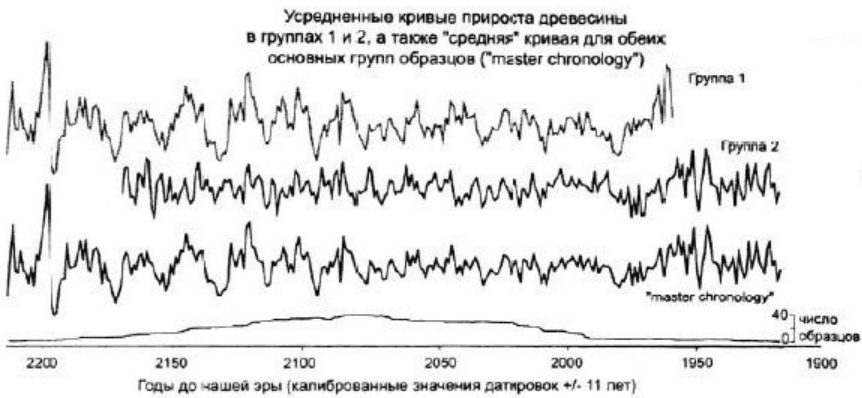
б

Рис. 10 *a, b*. «Лес» деревянных свай из приозерного поселения бронзового века Фьяве в Северной Италии (по работе: *Fasani*, 1984. P. 489)

На поселении Лаваньоне базой дендроанализа послужили спилы 139 деревьев. Их анализ позволил сформировать две «локальные» шкалы, что было предположительно обусловлено двумя районами произрастания, откуда в поселок доставляли использованная древесина. Затем обе эти шкалы в свою очередь были объединены в единую почти трехсотлетнюю последовательность, обозначенную как «master-chronology» (рис. 11). Датировка восьми десятилетних блоков древесных колец всей этой коллекции позволила установить их абсолютный возраст в рамках 2213–1917 ВС ±11 лет.

Рис. 11. «Плавающая» дендрошкала свайного приозерного поселения бронзового века Лаваньоне в Северной Италии. Ее «абсолютизация» была проведена на базе серии радиоуглеродных дат древесных колец (по работе: *Griggs, Kuniholm, Newton*, 2002)





Археологические объекты и их комплексы

Дендрохронологической датировке могут подвергаться и подвергаются на практике самые различные деревянные объекты: единичные бревна или доски, а также как простые, так и весьма сложные по своей конструкции сооружения — дома (срубы), мостовые, церкви с их отдельными частями, деревянные детали каменных сооружений (балки и прочее). В городах, где велось постоянное деревянное строительство, выделяются так называемые строительные ярусы или же периоды, когда за определенный отрезок времени, к примеру, после обширных пожаров и разрушений, возводились крупные комплексы

разнообразных построек.

Год рубки каждого отдельного ствола или «порубочную дату» возможно установить лишь в том случае, если на нем неповрежденным сохранилось последнее прижизненное внешнее кольцо. В противном случае, такое сохранившееся на поврежденном спиле кольцо будет обозначать т. н. *terminus ante quem*, то есть время, предшествовавшее повалу дерева. Сама же неопределенная порубочная дата по отношению к последнему сохранившемуся на спиле кольцу будет обозначена как *terminus post quem.*

Наиболее вероятный год сооружения сруба или же церкви («строительная дата»), который отражен в совокупности «порубочных» дат бревен с сохранившимися внешними кольцами, определяется по времени самой поздней из них. Весьма часто в исследованной совокупности стволов из одной постройки могут попадаться отдельные бревна или же группы их, порубочные даты которых будут сильно различаться между собой. В таком случае деревья, срубленные заметно раньше, чаще всего относятся к деталям т. н. вторичного использования (переиспользования), то есть заимствованными из какой-то ранней и, видимо, разрушенной постройки (см., например, рис. 12, образец № 8). Древесина же более позднего повала расценивается уже в качестве следов последующего ремонта основного сооружения.

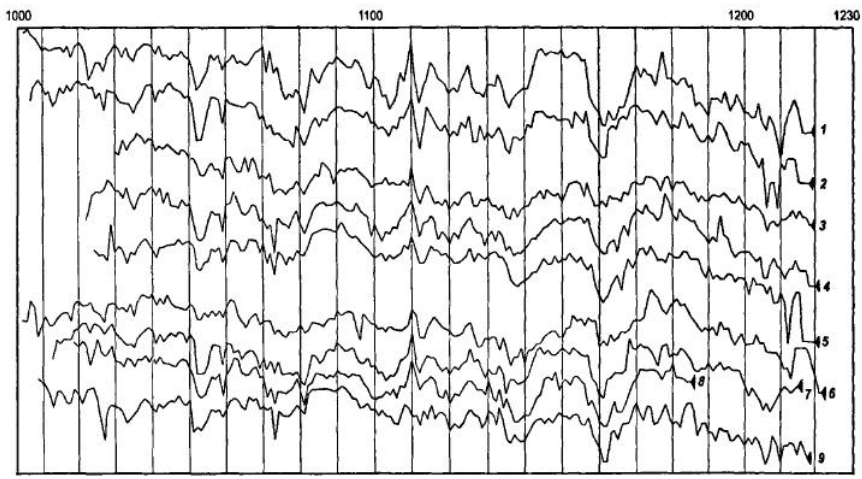


Рис. 12. Синхронизированные графики прироста древесины сруба жилого дома из древнего Белоозера. Вполне очевидно вторичное использование здесь ствола под № 8, чей год рубки отличается от основной массы на 33 года; это дерево было взято здесь из какой-то старой постройки

Наиболее надежными в смысле определения календарных строительных дат можно рассматривать стратифицированные мостовые улиц больших городов, скажем, таких, как Великий Новгород (рис. 8 и 13) и других поселений городского типа. Из

каждого подобного яруса можно извлечь огромное число прекрасных образцов дерева; и даты каждого бревна могут быть увязаны по графикам прироста древесины с предыдущим и последующим настилами мостовых (рис. 13). Кроме того, с сооружением (перестилом) нового слоя мостовой, как правило, был связан новый строительный ярус обширного участка города, включавший в себя усадьбы, отдельные дома, заборы-частоколы и т. п. Поэтому подобные крупные совокупности комплексов для дендрохронологов представляют наиболее благодатные для датировки материалы.

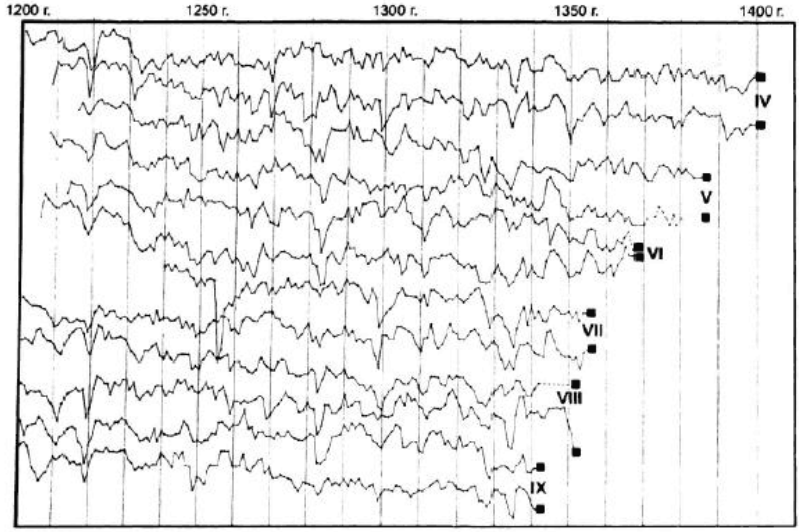


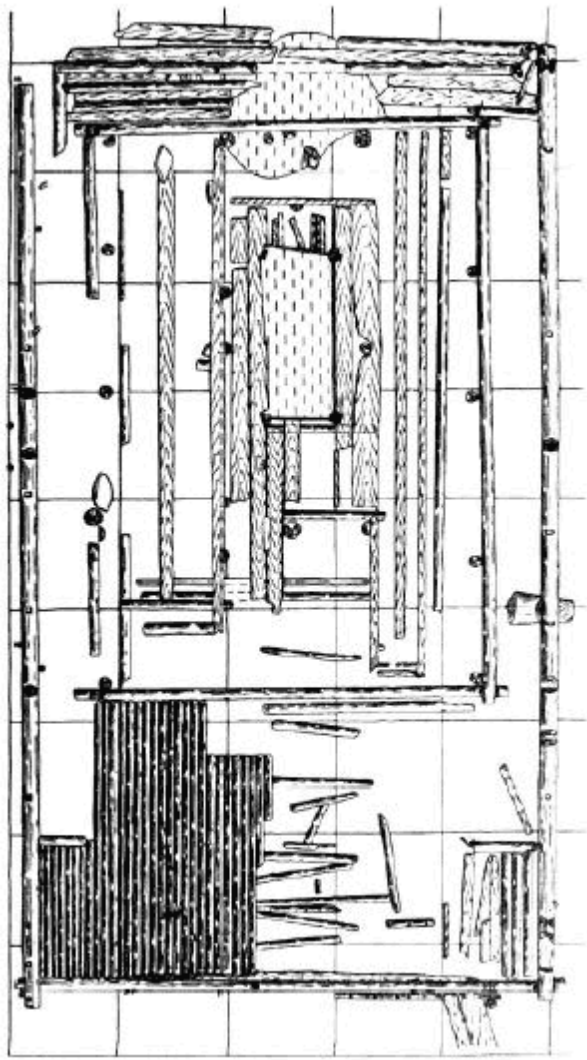
Рис. 13. Последовательность сооружения настилов мостовых на одной из улиц Великого Новгорода (номера строительных ярусов обозначены римскими цифрами)

Вместе с тем в археологической практике можно столкнуться со сложными постройками, конструкция которых и порядок их сооружения остается далеко не всегда понятными.

К тому же для них бывает крайне трудно установить дату сооружения и функционирования. К подобным объектам относится, например, так называемый «большой дом» из Старой Ладоги (рис. 14), общая площадь которого достигала 170 кв. м. (примерно 17 на 10 метров). По всей вероятности, этот своеобразный по конструкции дом был наспех сооружен из странного и весьма разнообразного набора древесных стволов вперемежку с досками и деталями разрушенных кораблей (всего более пяти десятков образцов), что очевидно даже при изучении основания дома. Наиболее поздние детали данной постройки датируются 90-ми годами IX века; самые ранние из этого набора образцов относятся еще к первому десятилетию того же века. Хронологический разрыв в этом случае достигал почти восьми

десятилетий! И остается не совсем понятным: отражают ли поздние образцы время сооружения постройки или же это следы поздних ремонтов?

Рис. 14. Основание «большого дома» из Старой Ладоги. Для его строительства использовалось разнообразное дерево с годами рубки, различавшимися на восемь десятков лет.



Таким предстают основные аспекты относительного и абсолютного датирования на базе изучения древесных колец образцов из археологических и архитектурных построек.

III. Радиоуглеродное датирование

В отличие от дендрохронологии датировки по ^{14}C безусловно доминируют среди материалов ранних эпох, охватывая прежде всего историко-археологические периоды раннего металла, неолита, мезолита, а также верхнего палеолита (рис. 2). Для более позднего времени, к примеру, средневековья его значение, равно как и эффективность, резко снижаются: по своей «разрешающей способности» изотопный метод сильно уступает не только письменным источникам, но и дендрохронологии[13].

Другим отличием ^{14}C от метода дендрохронологии является способность радиоуглеродного анализа, опираясь на период полураспада данного изотопа, сразу представлять исследователям календарную дату испытуемого образца. Для дендрохронологии, как мы уже знаем, процедура анализа требует первичного и обязательного этапа выявления относительной даты целой группы образцов, а установление календарной даты образцов становится возможным лишь с участием абсолютно датированной дендрошкалы или даже перекрестно сопоставляемых дендрошкал. Вместе с тем воздействие дендрохронологии на степень точности, достоверности, а также характера самих календарных дат по ^{14}C оказалось столь существенным, что резонно будет начать с изложения именно этого аспекта взаимосвязи обоих методов.

Изотопное время и дендрохронология

Из предшествующих разделов читателю известно, что изначальные определения абсолютных дат по ^{14}C приводятся ныне всеми лабораториями в так называемом конвенционном[14] значении, исходящем из периода полураспада этого изотопа в 5730 ± 40 лет. Однако сам процесс калибровки значений происходит на базе полураспада, установленного еще Либби и равному 5568 ± 25 лет. В последние годы едва ли не все пользователи радиоуглеродной хронологии отдают предпочтение именно калиброванным датам как более соответствующим исторической реальности.

По своему существу конвенционные даты исходят из постулата о неизменном — в течении десятков тысяч лет — содержании изотопа ^{14}C в атмосфере Земли. Однако первоначально сформулированная эта базовая аксиома оказалась не вполне достоверной. Прежде всего выяснилось, что реальный возраст образцов в сравнении с «конвенционным» отличается более древними значениями; причем это различие возрастает по мере удревнения того периода, к которому относится образец.

Кроме того, динамика содержания ^{14}C в атмосфере Земли не отвечает линейному (неизменному) характеру: ее функция изобилует пиками и провалами. По всей вероятности, выявленная линия графика отражает ту флуктуацию содержания изотопа в земной атмосфере, которая имела место в ходе реального времени.

Проверка данного постулата о неизменности концентрации ^{14}C была проведена прежде всего и фактически только на материалах «живой» и ископаемой древесины, то есть на тех образцах, что служили базовой основой многолетних дендрошкал. Причем шкалы эти были связаны не только с материалами из археологических памятников, но также с ископаемыми стволами, обнаруженными вне археологических слоев и положенными в основу дендрошкал для палеоклиматических построений. Поэтому метод калибровки ^{14}C нередко именуют дендропоправкой к конвенционному определению возраста образца.

Действительно, именно дерево содержит в своих годичных кольцах наиболее содержательную и столь существенную для радиоуглеродной хронологии информацию. Здесь, в древесных кольцах сконцентрирована четкая «летопись» реального содержания и изменчивости концентрации изотопа ^{14}C в атмосфере Земли. И помимо того, по этим кольцам надежнее всего вести отсчет времени с момента прекращения обмена с атмосферным углеродом изотопа ^{14}C и началом полураспада этого изотопа. Надежнее всего для целей калибровки послужили, конечно же, те деревья Северной Америки, что отличались многотысячелетним возрастом: секвойя и остистая сосна (рис. 6).

Калиброванные датировки

Результаты калиброванных дат отличаются от конвенционных не только более древним возрастом, но и формой выражения. Фигура распределения значений возраста конвенционной даты проста и соответствует дифференциальной кривой нормального распределения (рис. 15). Фигура распределения значений возраста конвенционной даты намного более сложна и, как правило, отличается многовершинностью: ее вершины чаще всего сопряжены с «зубцами» зигзагов калибровочной кривой (рис. 15 *a-d)*. Весьма нередко значения ее вероятности в пределах одной или двух сигм не укладываются в непрерывный отрезок времени, но как бы дробятся на некоторый ряд его составляющих (рис. 15 *b-d)*.

Еще более существенным для понимания и оценки возможностей метода калибровки является, во-первых, его ограниченность во времени и, во-вторых, разный характер калибровочной кривой в зависимости от временного отрезка. Здесь уместным будет остановиться на шести примерах калибровки дат, попадающих в различные хронологические периоды 10000-летнего отрезка времени, — от 4000 ± 50 BP до 14000 ± 50 BP (рис. 15 *a-f*)[15], то есть весьма существенного для ряда историко-археологических периодов. Не требует особых комментариев отчетливо заметное на графиках изменение калибровочной кривой по мере удревнения ее возраста. По существу ее эффект, хотя и в разной мере, но весьма существен лишь для пределов 10000-11000 лет от наших дней. Однако уже на рубеже 12-тысячелетнего возраста калибровочная кривая утрачивает четкость (рис. 15*f*), и это становится особенно заметным на подходе к хронологической грани в 13000 лет(рис. 15 *e*). Порог в 14000 лет в сущности ставит окончательную точку на возможностях калибровки: сама «кривая» превращается в «прямую», а фигура распределения калиброванных значений возраста уже полностью отвечает по своей форме графику нормального распределения, столь характерного для конвенционных дат (рис. 15 *f*).

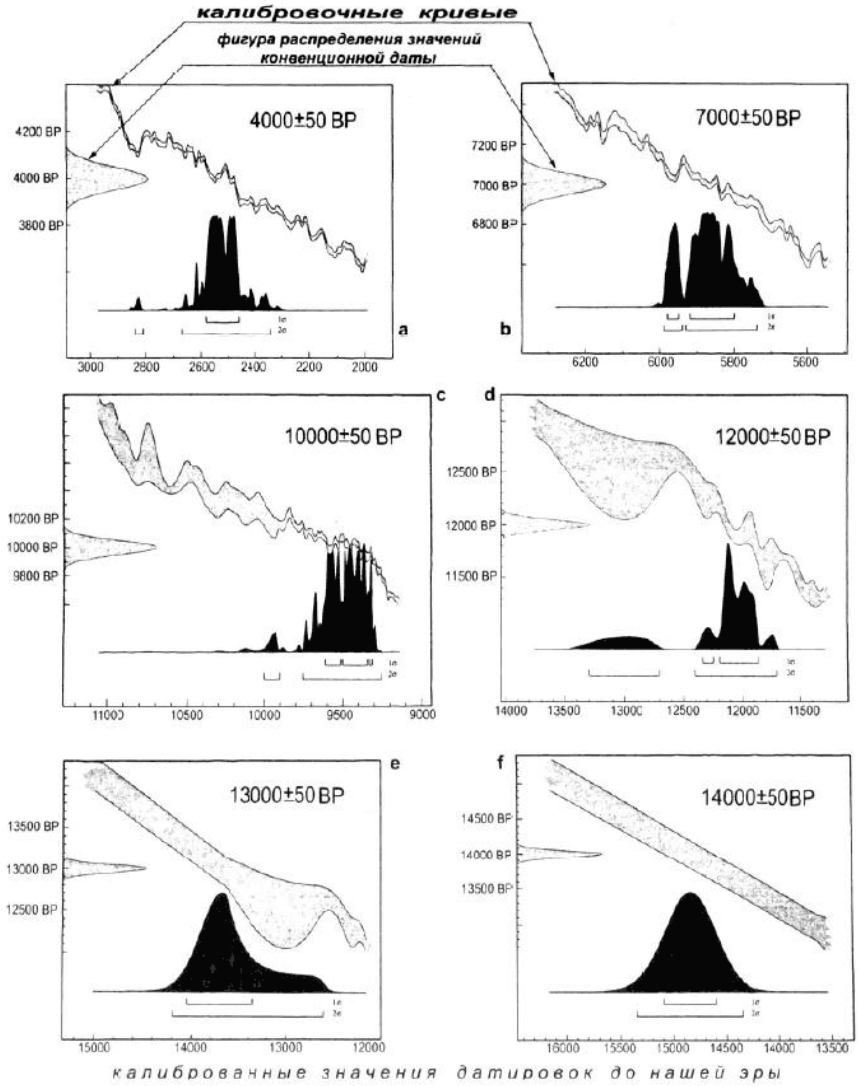


Рис. 15 *a–e*. Фигуры распределения значений калиброванных датировок в период от 4000 до 14000 лет от наших дней

Основной причиной описанного явления, безусловно, послужило стремительное падение массы надежного материала для построения корректных дендрошкал по мере удаления от современности и возраста анализируемых образцов. В периоды 4000 и даже 7000-летней давности калибровочные кривые строятся на весьма многочисленных дендроматериалах и огромном числе радиоуглеродных определений. По этой причине «лента» калибровочной кривой здесь узка и ее основа представляется достаточно надежной (рис. 15 *a, b*). Однако на последующих ступенях погружения хронологических изысканий в древнейшие периоды исходного материала для таких построений

становится все меньше и меньше, а число определений ^{14}C по древесным кольцам катастрофически сокращается. В конечном итоге «лента» калибровочной кривой расширяется и выпрямляется, отчего быстро возрастает ее ненадежность (рис. 15 *d-f*).

Пробоотбор: качественный аспект

В подавляющем большинстве случаев пробы для радиокарбонового датирования археологи извлекают из культурных слоев поселений, а также из инвентаря могил древних некрополей. Процедура пробоотбора для археологического датирования всегда предполагает учет *качественных* и *количественных* характеристик собранных образцов.

В любом случае радиоуглеродная дата с той или иной степенью достоверности определяет лишь возраст конкретного анализируемого и содержащего органику предмета, но не того исторического события, с которым она может *быть* прямо либо только косвенно сопряжена. Следовательно, чтобы перенести значение полученной даты на некоторое историческое событие (сюжет) необходимо иметь уверенность в тесной связи датированного предмета с интересующим исследователя событием. Это первое и необходимое условие для корректной трактовки результатов данного метода, и условие это резонно относить к качественной характеристике анализируемой пробы.

Например, при датировке могилы чаще всего используют анализ углерода, извлеченного из костей погребенного, либо из древесных углей или же обнаруженного в могиле тлена дерева. В подавляющем большинстве случаев для археолога ясно, что в погребальную камеру все эти предметы попали одновременно, однако значение для датировки могилы каждого из образцов может быть весьма неравноценным. При прочих равных анализ костной ткани покойника кажется всегда более предпочтительным. По отношению ко времени захоронения возраст дерева или угля может быть более ранним: далеко не всегда удается достоверно определить на какое число лет раньше было срублено данное дерево, либо к какой части этого ствола относятся его фрагменты. Отклонения могут быть чрезвычайно существенными, скажем, в том случае, если кусок многолетнего дерева в могиле относился не к заболони ствола (его внешней части) с последним, внешним кольцом, но к его срединной части, где кольца могут быть на пару сотен лет моложе года рубки.

В каком-то отношении гораздо большее число «подводных камней» ожидает исследователя при отборе проб из культурного слоя древнего поселка. Здесь далеко не всегда бывает ясным первоначальное положение того предмета, в котором археолог предполагает образец для датировки. Сам предмет во время жизни поселка мог быть перемещен его обитателями не только по горизонтали, но и по вертикали, к примеру, во время рытья ям или котлованов под некие сооружения и т. п. Искусственно произведенные древними людьми вертикальные перемещения слоев и предметов могут чрезвычайно существенно влиять на оценку их относительной датировки по отношению к иным комплексам и наслоениям поселка. Иногда такие перемещения слоев на селищах бывают столь значительными, что картина изначальной стратиграфии культурных слоев и, соответственно, расположение археологических материалов предстают в той или иной мере искаженными.

Подобного рода изменения с особой силой могут сказываться на образцах из многослойных поселений, где каждый из слоев связан с особой и хронологически разновременной археологической культурой. Членение материалов по соответствующим культурным напластованиям во время раскопок далеко не всегда возможно провести корректно, и тогда все это служит одним из источников ошибок — порой весьма существенных — при радиоуглеродном определении возраста того или иного комплекса (см., к примеру, статью Е.Н. Черных и И.М. Мартинес-Наваррете в настоящем сборнике).

Наконец, качественный аспект включает в себя соответствие образца требованиям применяемого в конкретной лаборатории метода анализа, скажем, вес и характер образца, его загрязненность. Кроме всего, необходимой является и оценка посторонних воздействий, отрицательно влияющих на картину реального возраста того или иного предмета. К примеру, малопригодными для радиоуглеродного анализа следует признать образцы из неглубоких слоев поселения или мелких могил с уровнем захоронения близ дневной поверхности. Постоянные и активные воздействия корневой системы современных растений, а также поверхностных вод, без сомнения, способны искажать — по преимуществу омолаживать — исходный возраст образца.

Пробоотбор: количественный аспект

Диапазон воздействия радиоуглеродной хронологии в

практике археологических исследований чрезвычайно широк. От единичных предметов вплоть до датировки не только обширных археологических культур и общностей, но и отдельных историко-археологических периодов, значимых для громадных территорий. В последних случаях уже особую роль начинают играть количественные показатели пробоотбора.

Впрочем, порой увеличение количества проб весьма существенно даже при датировке относительно малых археологических комплексов, к примеру, отдельной могилы. Ведь единичная дата, даже при корректно отобранном в полевых условиях образце, почти всегда может заключать в себе лабораторную ошибку, и последнюю можно обнаружить лишь путем независимой проверки.

Сначала остановимся на примере с погребением. Так, для одной из неолитических могил в Прибайкалье в двух лабораториях были проведены независимые хронологические определения, и различия результатов оказались весьма впечатляющими. При уровне вероятности в одну сигму первая лаборатория определила ее калиброванный возраст в интервале 4670–4460 BC, вторая — на тысячу лет раньше: 5600–5470 BC[16]. В данном случае необходимой, конечно, становится, по крайней мере, еще одна дата, выполненная к тому же в третьей лаборатории, но таковой сделано не было, и вопрос о реальной хронологии погребения остался невыясненным.

Теперь пример иного рода, связанный с накоплением многометровых напластований в древнем разведочном карьере на Каргалинском горно-металлургическом центре в степях Южного Урала. Длинный, девятиметровой глубины карьер сначала очень быстро, а потом все медленнее естественным образом заполнялся различными глинистыми отложениями. В проделанном археологическом раскопе-разрезе карьера были отмечены древние ходы сурков, которые были заполнены темными органическими отложениями. В одной из нор была отобрана единая проба, различные части которой были проанализированы в двух лабораториях. Различия в результатах оказались еще более впечатляющими. При том же пороге вероятности в одну сигму первая лаборатория определила возраст в границах 1400-800 BC; другая лаборатория предложила хронологию в рамках 2860–2810 BC (10 %) и 2680–2470 BC (58,2 %)[17]. Параллельно и после этого в двух иных лабораториях была проведена целая серия проверочных определений углерода из гумуса: несколько дополнительных образцов были извлечены из различных участков и горизонтов каргалинского карьера. Анализ этой — в данном случае — количественно уже представительной серии указал на

ошибочность первого из определений.

Датировка поселений

Для более или менее надежной датировки поселений, конечно же, эффективны лишь значительные по своему числу серии хронологических определений; единичные анализы могут дать лишь слабый и не всегда надежный ориентир для определения исходного возраста селищного памятника. Данное утверждение особенно справедливо для многослойных поселений типа переднеазиатских или балканских теллей, хотя и для однослойных селищ Северной Евразии сформулированное требование также является весьма желательным. Конкретное число хронологических определений зависит, в первую очередь, от характера памятника, охвата вскрытой раскопками площади, наличия разновременных слоев и комплексов и т. д.

Обыкновенно археолог-исследователь ставит перед собой задачу не только определить истинный возраст селища в целом, но обозначить также и хронологические рамки последовательных фаз (этапов, ступеней) функционирования поселка, выявленных им на базе стратиграфической документации. Ведь очерчиванию граней абсолютного возраста памятника всегда предшествует создание относительной хронологии важнейших его деталей.

Решение первой части задачи чаще всего не представляет существенной методической сложности при условии надежно проведенного отбора проб и наличия представительной серии датировок. Однако вторая часть задачи, связанная с установлением хронологических рамок отдельных этапов древнего поселка, к сожалению, очень часто сталкивается с почти неразрешимыми трудностями. Различия в относительном возрасте сооружений этих фаз, столь хорошо заметные при стратиграфических наблюдениях, как бы нивелируются и сходят на нет при создании общей хронологической картины для памятника (более подробно об этом см. в упоминавшейся выше статье Е.Н. Черных и И.М. Мартинес-Наваррете).

Коснемся также двух примеров, связанных уже с совершенно иными поселениями — огромными жилыми холмами (теллями) южной половины Евразии, где в свое время велись раскопки весьма мощных слоев разных периодов раннего бронзового века. Один из этих поселков-теллей — Эзеро — расположен в Южной Болгарии, другой телль, именуемый Демирджи-хюйюк, высится на северо-западе Малой Азии (Анатолии). В каждом из них стратиграфические наблюдения привели к выделению вполне

четких хронологических фаз и этапов. И если для Эзера слой ранней бронзы был равен 3–3,5 м, то в Демирджи мощность слоя достигала уже 9 метров! Каждое из этих поселений обеспечено весьма значительной серией радиоуглеродных дат: 50 определений для Эзера и 66 — для Демирджи *(Черных Е.Н. и др.,* 2000. С. 62–66, 70–74. Табл. 5-А и 5-В. Табл. 7-А и 7-В).

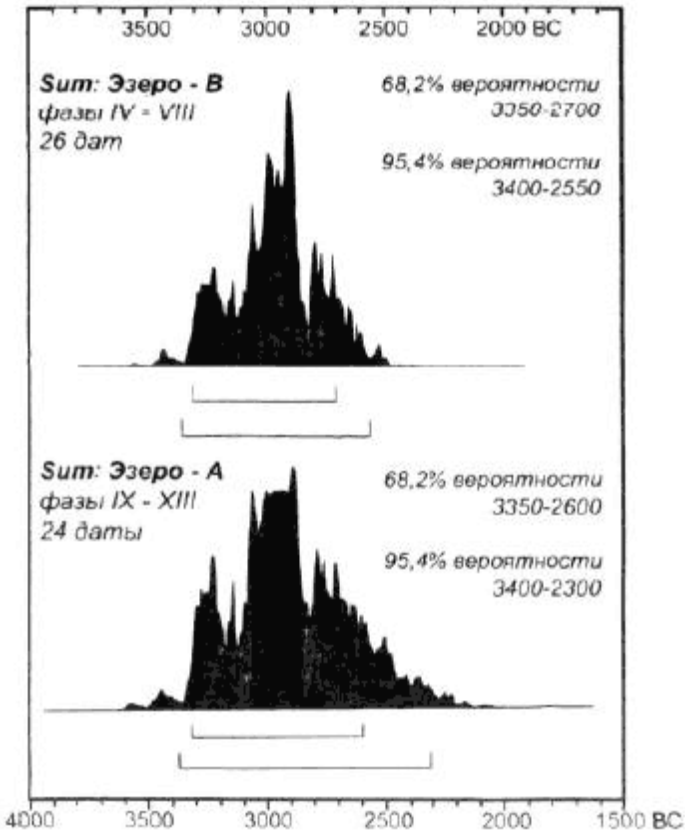


Рис. 16. Поселение (тель) Эзеро в Южной Болгарии. Суммы вероятностей значительных серий радиоуглеродных датировок не обнаруживают разницы между двумя последовательными блоками культурных напластований раннего бронзового века

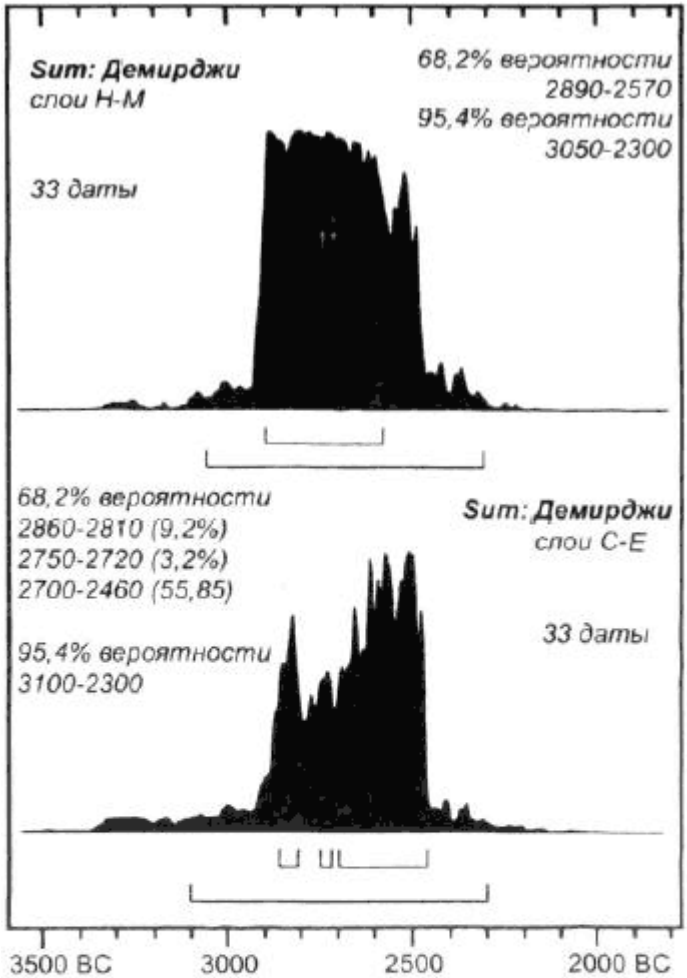


Рис. 17. Поселение (телль) Демирджихюйюк в северо-западной Анатолии. Суммы вероятностей значительных серий радиоуглеродных датировок не обнаруживают существенной разницы между двумя последовательными блоками культурных напластований раннего бронзового века

В обоих случаях (рис. 16 и 17) мы сравниваем между собой уже не отдельные даты, но суммы вероятностей для соответствующих групп датированных образцов. Сопоставляются между собой нижние — и стратиграфически более ранние — пачки слоев из телля Эзеро (фаза А) и из Демирджи (слои С-Е) с

верхними или же более поздними слоями тех же поселений Эзеро (фаза B) и Демирджи (слои H-M). Однако полученная картина в обоих параллельно сопоставляемых примерах совершенно единообразна. Заметных и значимых различий между блоками ранних и поздних дат как для этапов Эзера, так и для фаз Демирджи не выявлено. При объяснении выявленных фактов в первую голову мы можем принимать во внимание лишь недостаточную «разрешающую» способность метода. Видимо, эта специфика начинает проявлять себя особенно заметно на слоях *едино-культурных*, там где поселение непрерывно функционировало в течение долгих столетий: Эзеро — от 600 до 700 лет, Демирджи — примерно от трех до четырех столетий. Стало быть, и здесь нам приходится ориентироваться лишь на суммарную картину возраста раннебронзовых напластований для обоих теллей.

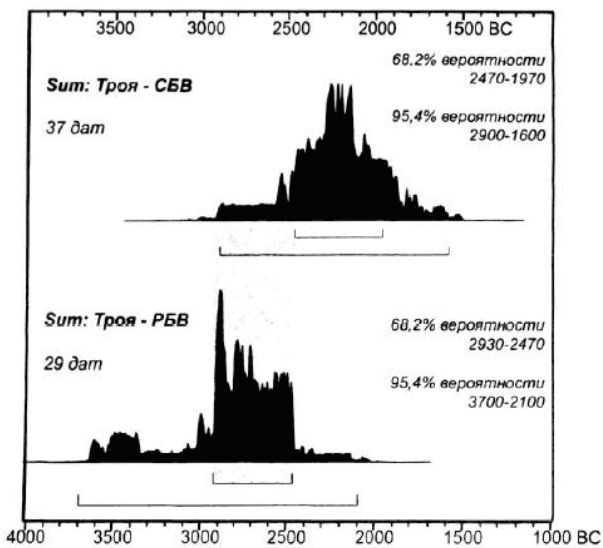


Рис. 18. Поселение Троя (крайний запад Малой Азии). Суммы вероятностей значительных серий радиоуглеродных датировок в данном случае выявляют существенную разницу между двумя последовательными блоками культурных напластований раннего (РБВ) и среднего (СБВ) бронзовых веков

Совершенно иначе может выглядеть картина в случае датировки *разнокультурных* слоев, тем более, когда это обусловлено более или менее длительным перерывом в функционировании телля. Тогда различия в хронологических рамках блоков датирующих определений предстают вполне наглядно. Отличный пример тому являет легендарная Троя. Слои эпохи ранней бронзы (Троя I) представлены 29 датами. Их перекрывают сооружения среднебронзового века, с которыми связаны получившие мировую известность богатейшие коллекции троянского золота (Троя II–IV); к этим слоям относятся 37 датировок[18]. Сравнение обоих блоков по сумме вероятностей (рис. 18) говорит уже о существенной разнице между ними. При учете вероятности в одну сигму XXV столетие до нашей эры

становится их разделительным рубежом.

Датировка археологических культур и их общностей

Понятие культуры служит, пожалуй, наиболее распространенным, и общеупотребительным в археологической науке подразделением. Чаще всего под культурой понимается специфический и отличающийся от соседних комплекс материально выраженных признаков. Эти признаки отражают реальность *всех* сторон бытия конкретного древнего общества. Непрерывность существования и территориального распространения ее памятников являются непременными чертами культуры. К последнему необходимо добавить также, что хронологические и пространственные рамки культуры всегда лимитированы[19]. В последние десятилетия в археологическую практику вошло выделение блоков родственных, близких по комплексу культур, получивших наименование культурно-исторических общностей.

Выявление хронологических граней археологических культур и их общностей не может опираться на единичные радиоуглеродные даты; все попытки такого рода, как правило, ведут к более или менее грубым ошибкам. Совокупность хронологических определений для отдельной культуры в целом вряд ли может опускаться ниже предела в 25–30 датировок[20], то есть должна находиться в границах определяемых статистикой больших чисел.

В качестве примера мы обратимся к трем последовательно сменявшим друг друга культурно-историческим общностям южной половины Восточной Европы. Их памятники были распространены в степной и лесостепной зонах этой части континента от Северного Причерноморья вплоть до бассейна Волги. Все они датируются эпохой раннего металла, но относятся к ее разным периодам. Медный век представлен блоком наиболее древних здесь «докурганных» культур степных оседлых скотоводов, где кроме могильников представлены также и поселки. Два других блока также скотоводческих культур относятся уже к курганным культурам эпохи бронзы. Раннебронзовый век характеризует так называемая «ямная» общность, в которой селища почти неизвестны. Период средней бронзы представлен так называемой «катакомбной» общностью, где кроме курганных могильников встречаются также и поселения.

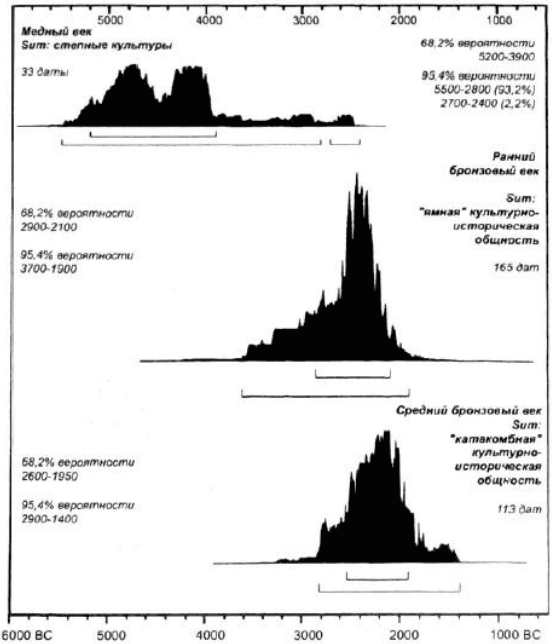


Рис. 19. Суммы вероятностей для степных культур медного века, а также раннего и среднего бронзовых веков

Сопоставляются между собой суммы вероятностей, рассчитанные для каждого из блоков культур (рис. 19). Полученная картина представляет немалый интерес по ряду аспектов. Во-первых, график распределения вероятностей для культур медного века отчетливо двухвершинный, что заставляет предполагать в данной выборке смешение, по крайней мере, двух совокупностей датировок, относящихся к разновозрастным культурам в рамках исследованного блока. Правда, для уверенного вывода представленная выборка радиоуглеродных дат пока что невелика и, конечно же, требует значительного расширения. Во-вторых, последовательная смена одного блока культур другим совершенно не соответствует «равномерно-правильному» ритму: характер последнего неровный и как бы «рваный». Если исходить из порога вероятности в одну сигму, то разрыв между культурами медного века, с одной стороны, и раннебронзового — с другой, достигает впечатляющего значения в тысячу лет. Однако сопоставление следующей пары — общностей раннего и среднего бронзовых веков — картину меняет на прямо противоположную. Здесь разрыв не только отсутствует вовсе, но датировки в пределах 68 % вероятности перекрывают друг на друга на широкой пятисотлетней полосе в 2600–2100 гг. до н. э.

По всей видимости, выявленная ситуация имеет под собой некую реальную, но ныне не вполне ясную для нас основу. Объяснения ей следует искать либо в сфере неких космических

метаморфоз, повлекших за собой резкие изменения в концентрации ^{14}C для хронологического отрезка, совпадающего в основном с V–IV тыс. до н. э., либо понимание этой проблемы таится в характере исторических процессов, протекавших в указанные тысячелетия на широких пространствах Восточной Европы. Каких либо заметных катаклизмов космического свойства, отразившихся на характере калибровочной кривой в интересующий нас отрезок времени, нам не известно. Следовательно, поиск ответов на вопросы обнажившейся проблемы следует вести в сфере чисто исторических событий *(Черных Е.Н.,* 2001. С. 301–308). И это тем более, что близкие по характеру события становятся также вполне очевидными при расширении ареала исследований.

Хронология металлургических провинций

Если культурно-историческая общность включает в свои рамки родственные культуры с весьма сходными базовыми признаками собственных проявлений, то металлургическая провинция относится уже к надкультурным феноменам. В ее границы могут быть втянуты культуры и общности самые разнообразные, в том числе совершенно несходные по множеству признаков. Их должен объединять один, но исключительно важный признак: принципиальное сходство в металлургическом производстве. Это сходство определяется использованием единообразных технологических приемов выплавки металла и его обработки, а также следование принципиально сходному набору металлических орудий и оружия. Пространственные ареалы металлургических провинций могут охватывать миллионы квадратных километров. Сами же тесно взаимосвязанные системы подобного рода могли функционировать до тысячи лет и более (*Chernykh*, 1992; *Черных и др.*, 2000). Принципиальное сходство форм металла и технологии металлопроизводсгва дает археологам *68,2 % вероятности* право предполагать, что производственные центры в рамках единой провинции действовали в основном синхронно.

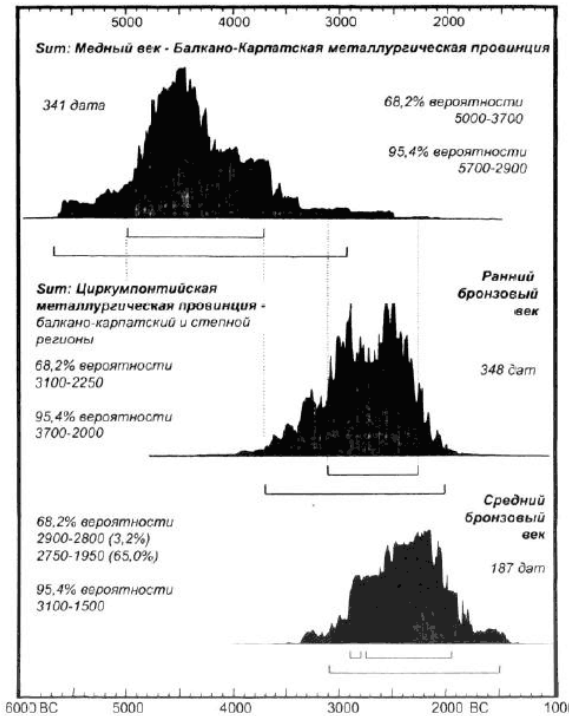


Рис. 20. Суммы вероятностей для культур Балкано-Карпатской металлургической провинции медного века, а также культур балкано-карпатского и степного регионов Циркумпонтийской провинции раннего и среднего бронзовых веков

Древнейшей из выделенных для Старого Света металлургической провинцией явилась так называемая Балкано-Карпатская медного века. Она охватывала Северные Балканы и Карпатскую горную систему с их богатыми меднорудными источниками. Именно из этих центров получали медь степные скотоводы, обитавшие в безрудных восточноевропейских степях, что недвусмысленно демонстрирует состав химических примесей к меди, извлеченной из могил степных пастухов и воинов. Хронологическая позиция последних определялась 33 датами (рис. 19).

Последующий по времени ранний бронзовый век привел к формированию гораздо более обширной Циркумпонтийской металлургической провинции, как бы поглотившей своим пространственным охватом предшествующую Балкано-Карпатскую. Циркумпонтийская провинция включала в себя массу разнообразных культур и определяла развитие в пределах не только раннего, но среднего бронзового века. Степные общности культур — ямная и катакомбная — являлись одними из ее составляющих (рис. 19).

Теперь мы раздвинем ареал сравнений, прибегая уже к несколько иному принципу группировки материала. Рассмотрим параллельно картины хронологии всей системы Балкано-Карпатской металлургической провинции медного века и ее более поздней, но территориально смежной части

Циркумпонтийской провинции. Ограничение существенное: на этой картинке будут представлены культуры лишь тех географических ареалов, которые фактически полностью совпадали в рамках обеих систем. Иначе говоря, совокупные характеристики хронологии культур медного века Северных Балкан, Карпат и степей Восточной Европы будут сопоставлены с возрастными рамками культур раннего и среднего бронзовых веков, занимавших те же регионы.

Немаловажно также, что в этих раскладках участвуют весьма многочисленные выборки: медный век Балкано-Карпатской провинции — 341 дата, раннебронзовый век Циркумпонтийской провинции 348 дат и средняя бронза той же провинции — 187 дат (рис. 20). Проведенный анализ позволяет видеть практический повтор той картины, что мы зафиксировали в предыдущем разделе (рис. 20). Различия невелики: разрыв в гранях между суммой вероятностей культур медного века и ранней бронзы уменьшился до шести сотен лет, т. е. сами фигуры распределения как бы слегка «придвинулись» друг к другу. Однако принципиально картина фактически не изменилась или же изменилась очень мало. Не претерпела искажений также картина и в соотношении между календарными периодами для культур ранней и средней бронзы: здесь мы вновь наблюдаем взаимное наложение хронологических диапазонов в весьма широкой полосе XXVIII-XXIII веков до нашей эры.

Вместо заключения

Не так уж далеко ушло от нас то время, когда, к примеру, неколебимой, — почти священной для археологов — базой абсолютной хронологии бронзового века считались Древний Египет или же Передняя Азия с ее загадочными глиняными клинописными табличками, списками полумифических или же реальных правителей, с тем металлическим оружием, что сопровождало их имена и изображения. Мечтой специалиста по восточноевропейским культурам являлось тогда конструирование многотысячекилометровых — пусть даже зыбких и мало надежных — мостиков, связующих Восточную Европу через Кавказ с Передней Азией. Именно в тех исходных для всей культуры человечества, — а в те годы такое утверждение являлось нерушимой аксиомой! — велись настойчивые поиски — хотя порой и не очень надежных, весьма приблизительных, — аналогий тем металлическим изделиям, что изредка обнаруживались в культурах степной или же лесной Евразии.

Именно так постепенно сплетали сеть эфемерных «цепочек», на которых крепилась вся система представлений о возрасте и календарных датах удаленных от легендарного Востока «варварских» северных культур…

Дендрохронология и радиоуглерод шаг за шагом теснили архаичные методы датирования. Процесс этот протекал отнюдь не гладко, с немалым трудом преодолевая скепсис специалистов, путем разрешения постоянно возникавших проблем, путем уточнения методов анализа и накопления материалов. Десятилетия непрерывной работы позволили возвести собственные, огромные, даже всеохватные базы для абсолютной хронологии археологических древностей на всех континентах. Хронологическая революция свершилась. Ныне среди профессиональных археологов и историков найдется очень мало охотников начисто отвергать эти методы и их фундаментальные устои, недвижно отстаивать позиции прежней науки.

В настоящей статье мы коснулись, конечно же, далеко не всех аспектов применения дендрохронологии и радиоуглерода при датировке древних человеческих культур. Можно было также бесконечно множить и конкретные примеры; однако нам показалось, что и приведенных здесь сюжетов вполне достаточно. Успехи дендрохронологии и ^{14}C в археологической науке совершенно очевидны. Однако мы не стремились затушевывать также и их слабые места, старались обнажить те грани, за которыми эффективность данных способов датировки становилась ненадежной или сомнительной. Ведь иллюзорные представления о всеохватной, универсальной мощи любых из методов столь же нелепы и вредны, как и огульное их отвержение.

Литература

Асеев И.В., 2002. Китойская культура в неолите Байкальского региона и прилегающих территорий: вопросы хронологии, районы миграции ее носителей // Археология, этнография и антропология Евразии. № 2(10).

Бикерман Э., 1975. Хронология Древнего мира. М.

Битвинскас 7.7! 1974. Дендроклиматологические исследования. Л.

Блок М., 1976. Апология истории. М.

Ваганов Е.А., Шглятов С.Г., Мазепа В.С., 1996. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. Новосибирск.

Вихров В.Е., Колчин Б.А., 1962. Основы и метод

дендрохронологии // СА. № 1.

Колчин Б.А., 1963. Дендрохронология Новгорода // МИА. № 117.

Кончин Б.А., Битвинскас Т.Т., 1972. Современные проблемы дендрохронологии // Проблемы абсолютного датирования в археологии. М.

Колчин Б.А., Черных Н.Б., 1977. Дендрохронология Восточной Европы. М.

Урьева А.Ф., Черных Н.Б., 1996. Компьютерная программа обработки дендрохронологических данных // Компьютеры в археологии. М.

Черных Е.Н., 1993. Исторический процесс: циклы развития мировых культур: Учебная программа. М.

Черных Е.Н, 2001. Биокосмические часы археологии // История и антиистория. Критика «новой хронологии» академика А.Т. Фоменко. Анализ ответа А.Т. Фоменко. Изд. 2-е. М.

Черных Е.Н., 2002. (Составитель и научный редактор). Каргалы. Т. II. М.

Черных Е.Н., Авилова Л.И., Орловская Л.Б., 2000. Металлургические провинции и радиоуглеродная хронология. М.

Черных Н.Б., 1996. Дендрохронология и археология. М.

Шиятов С.Г., 1972. Дендрохронология Мангазеи // Проблемы абсолютного датирования в археологии. М.

Bowman Sh., 1990. Radiocarbon dating. London.

Chernykh E.N., 1992. Ancient Metallurgy in the USSR. The Early Metal Age. Cambridge. *Douglass A.E.,* 1941. Crossdating in dendrochronology // Journal of Forestry. Vol. 39. No. 10. *FasaniL.,* 1984. L'eta del Bronzo // II Veneto nell'antichita. Preistoria e protoistoria. Vol. II /A cura di A. Aspes. Verona.

Griggs C.B., Kuniholm P.I., Newton M. W., 2002. Lavagnone di Brescia, Italy: a four-phase tree-ring chronology from the Early Bronze Age // The Malcolm and Carolyn Wiener Laboratory for Aegean and Near Eastern Dendrochronology, Cornell University (private communication); see also: http://www.arts. comell.edu/dendro.

Huber B., 1943. Uber die Sicherheit Jahresringchronologicher Datierung // Holz als Roh- und Werkstoff. Bd. 6. Nr. 10/12.

Huber B., 1978. Dendrochronology // British Archaeological Report, International Series. No. 51.

Liese W.B., 1978. Huber: the Pioneer of European Dendrochronology // British Archaeological Report, International Series. No. 51.

Ramsey C.B., 2000. OxCal Program, version 3.5. University of Oxford. Radiocarbon Accelerator *Unit.*

Schweingruber F.H., 1993. Jahiringe und Umwelt Dendrookologie

// Eidgenossische Forschun-ganstalt fur Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf.

Dendrochronology and radiocarbon dating in modern archaeology

E.N. Chernykh, N.B. Chernykh

Resume

Three basic of a sources are used for absolute dating archaeological antiquities: the written documents, dendrochronology and radiocarbon analysis. About half-centuries ago priority of written sources for the enormous majority of same Eurasian areas and archaeological cultures existing approximately from 3000 years BC, to doubt was not exposed. Nowadays the situation has changed in the cardinal image. Dendrochronology began to play a paramount role first of all for medieval antiquities (cities, settlements and architectural monuments). Dating on ^{14}C were highlighted for the cultures of all regions of our Planet, since the end of Middle palaeolith and now down — even to the Middle Ages. Synthesis between dendrochronology and radiocarbon analyses of enormous series of samples has led to necessity of rather essential amendments or to calibration of the given dates on ^{14}C down to materials 10–11 thousand-year prescription. On turn there is a creation local dendroscale, allowing with the greatest possible reliability to date each concrete object. Independent radiocarbon dating of archaeological objects, cultures and communities demands also rather specific methodical approach to this process and estimations of result of the analysis. Ideal it was necessary to count, however, synthesis of all three sources of archaeological dating that is achievable, unfortunately, only in the extremely rare cases.

С.Г. Шиятов, Р.М. Хантемиров, В.М. Горячев, Л.И. Агафонов, М.А. Гурская Дендрохронологические датировки археологических, исторических и этнографических памятников Западной Сибири

Сотрудники лаборатории дендрохронологии Института экологии растений и животных (ИЭРиЖ) УрО РАН уже более 40 лет занимаются построением древесно-кольцевых хронологий в Западной Сибири с целью реконструкции динамики лесных и лесотундровых экосистем и условий окружающей среды, главным образом климатических (*Шиятов*, 1972; 1973; 1975; *Хантемиров,* 1999; *Hantemirvv, Shiyatov*, 2002). При этом большое внимание уделяется построению длительных абсолютных хронологий. Самые длинные хронологии строятся с использованием древесины давно отмерших деревьев, сохранившейся на дневной поверхности в виде вал ежа и сухостоя и захороненной в голоценовых отложениях (речных, озерных, торфяных). Кроме того, большое внимание уделяется использованию древесины, сохранившейся в исторических и археологических памятниках. На рис. 1 точками обозначены районы, для которых построены древесно-кольцевые хронологии.

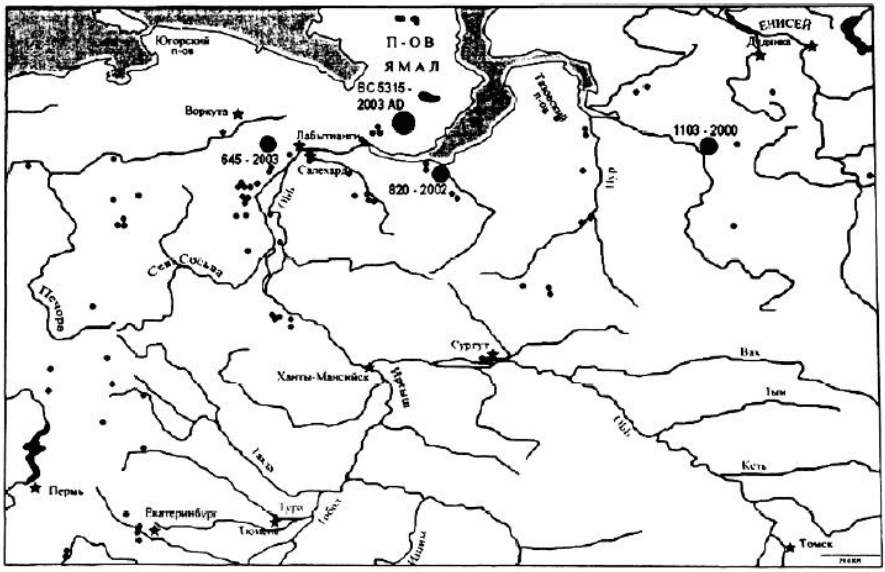


Рис. 1. Картосхема расположения древесно-кольцевых хронологий на территории Западной Сибири (цифрами обозначены временные интервалы хронологий в годах, мелкими кружками – хронологии по живым деревьям, крупными кружками – хронологии с использованием исторической, археологической и полускопаемой древесины)

Мелкие точки означают, что эти хронологии построены по ныне живущим хвойным видам деревьев и кустарников (лиственнице сибирской, ели сибирской, сосне обыкновенной, кедру сибирскому, можжевельнику сибирскому). Длительность их не превышает 500–840 лет, в большинстве случаев она составляет 250–300 лет. Крупными точками показаны районы, для которых построены тысячелетние хронологии. Самой длительной (7319 лет, с 5315 г. до н. э. по 2003 г. н. э.) является хронология по лиственнице, для построения которой использована хорошо сохранившаяся полуископаемая древесина, в большом количестве встречающаяся в аллювиальных и торфяных отложениях Южного Ямала (рис. 2). В настоящее время производится работа над продлением этой хронологии и в ближайшие годы ее длительность может составить 9500 лет. Но и сейчас она является одной из самых длительных древесно-кольцевых хронологий мира. Одновременно строится хронология по ели, но ее длительность пока гораздо меньше (около 1300 лет), так как древесина ели встречается в голоценовых отложениях Ямала реже, чем лиственницы. Для восточного макросклона Полярного Урала (бассейн р. Соби) построено две хронологии по лиственнице и можжевельнику длительностью по 1360 лет каждая. Для их продления вглубь веков использовались остатки стволов и пней, в большом количестве встречающиеся на дневной поверхности в районе верхней границы леса (рис. 3). Кроме того,

тысячелетние древеснокольцевые хронологии по различным видам хвойных деревьев построены для низовьев рек Таза и Надыма на основе использования археологической древесины, собранной на Мангазейском и Надымском городищах. Подробные сведения об имеющихся древеснокольцевых хронологиях на территории России, в том числе и на территории Западной Сибири, можно найти в Банке данных российских хронологий древесных колец, который находится на сервере ИЭРиЖ УрО РАН по адресу: http//ipae.uran.ru/dendrochronology/.

Рис. 2. Полуископаемая древесина голоценового возраста в аллювиальных отложениях Южного Ямала (р. Ядаяходыяха)

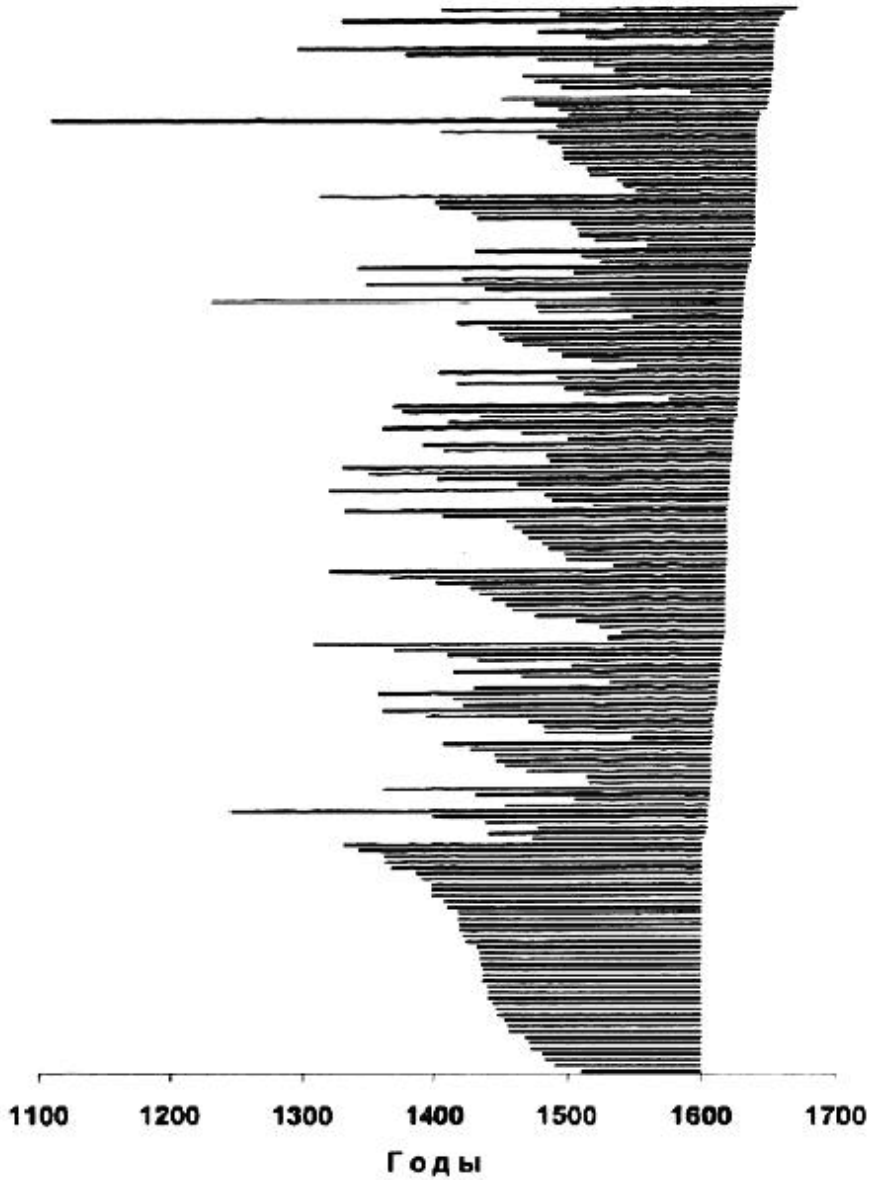
Рис. 3. Многочисленные остатки стволов и корней в экотоне верхней границы леса на Полярном Урале (бассейн р. Соби), сохраняющиеся на дневной поверхности до 1400 лет

Первым успешным опытом использования исторической древесины для продления древесно-кольцевых хронологий вглубь

веков была работа с мангазейской древесиной *(Шиятов,* 1980). Здесь в течение четырех полевых сезонов (с 1968 по 1973 гг.) производились обширные раскопки, во время которых было обнаружено большое количество хорошо сохранившихся строительных бревен, в основном нижних венцов деревянных строений и мостовых (рис. 4). Первые абсолютные датировки этой древесины были выполнены при помощи древесно-кольцевой хронологии по лиственнице длительностью 450 лет, полученной для Южного Ямала. Впоследствии хронологии по исторической древесине были соединены с хронологиями живых деревьев, произрастающих в окрестностях Мангазеи. Всего взято 236 спилов, большинство которых получило абсолютную датировку. На рис. 5 показаны периоды жизни деревьев, которые были использованы для постройки различных культовых, служебных, оборонительных и гражданских сооружений. Годы рубки этих деревьев хорошо совпадают со временем существования Мангазеи (1600–1672 — гг.). Было подтверждено, что первые деревья для строительства рубились зимой 1600–1601 гг. Основная ценность этих датировок заключалась в том, что были продатированы все обнаруженные строения. На основе данных по археологической древесине построены три длительные хронологии: 867-летняя хронология по лиственнице, 725-летняя хронология по ели и 697-летняя хронология по кедру. Они были использованы для реконструкции климатических условий прошлого и выявления климатических циклов различной длительности, вплоть до сверхвекового (*Шиятов*, 1972; 1973; 1975). В настоящее время на Мангазейском городище проводятся раскопки Научно-производственным отделением «Северная археология 1», во время которых берутся спилы со строительных бревен с целью их датировки. За последние несколько лет В.М. Горячев продатировал дендрохронологическим методом еще около 100 образцов древесины.

Рис. 4. Хорошо сохранившиеся нижние венцы деревянных сооружений Мангазеи (справа стоят: руководитель экспедиции М.И. Белов и археолог О.В. Овсянников)

Рис. 5. Результаты датировки образцов исторической древесины, собранных на Мангазейском городище в 1968–1973 гг.



В 1972 г. Г.Е. Комин (1980) произвел сборы древесины с сохранившихся строений Казымского (Юильского) острога, расположенного в среднем течении р. Казым (правый приток р. Оби). Благодаря тому, что поблизости от острога были найдены живые 400-летние сосны, удалось продатировать период существования городка — с 1704 по 1774 гг.

В течении последних 10–15 лет в Западной Сибири, особенно в ее северных районах, проводилась интенсивная работа по изучению исторических и археологических памятников. При этом

во многих из них было обнаружено большое количество хорошо сохранившейся древесины. В настоящее время здесь работают экспедиции Института истории и археологии УрО РАН, Уральского государственного университета, Ямало-Ненецкого и Тобольского музеев, Омского госуниверситета, Научно производственного отделения «Северная археология 1» (г. Нефтеюганск). В связи с этим в лабораторию дендрохронологии часто стали обращаться историки и археологи с просьбой произвести абсолютную датировку обнаруженной в раскопках древесины.

Из наиболее важных дендрохронологических датировок, проведенных нами в последние годы, в первую очередь следует отметить работу по датировке городища Ярте VI, расположенного в 40 км от устья р. Юрибей (Средний Ямал) *(Шиятов, Хантемиров,* 2000). Это городище находится в тундровой зоне, поэтому в наше распоряжение поступили не остатки стволов и корней крупных деревьев, как это обычно бывает, а обрубки 46 стволов длиной от 5 до 70 см и диаметром от 2 до 7 см, принадлежащим нескольким видам кустарниковых ив. Многие образцы имели затесы, сделанные ножом или топором — свидетельство того, что эти обрубки использовались для хозяйственных нужд. Первоначально у нас было крайне скептическое отношение к возможности произвести их абсолютную датировку, тем более, что для этого района отсутствовала какая-либо хронология по ивам. Имелась лишь надежда на определение относительной датировки времени рубки веток ивы. Оказалось, что годичные кольца на поперечных срезах хорошо видны, однако, их количество было небольшим (от 12 до 87 колец). Большой неожиданностью было то, что все полученные индивидуальные хронологии перекрестно датировались между собой, а это означало, что ветки ив срезались в течение короткого промежутка времени. На основе этих датировок получена обобщенная «плавающая» хронология длительностью 95 лет, которая показывала сильную изменчивость прироста от года к году (рис. 6).

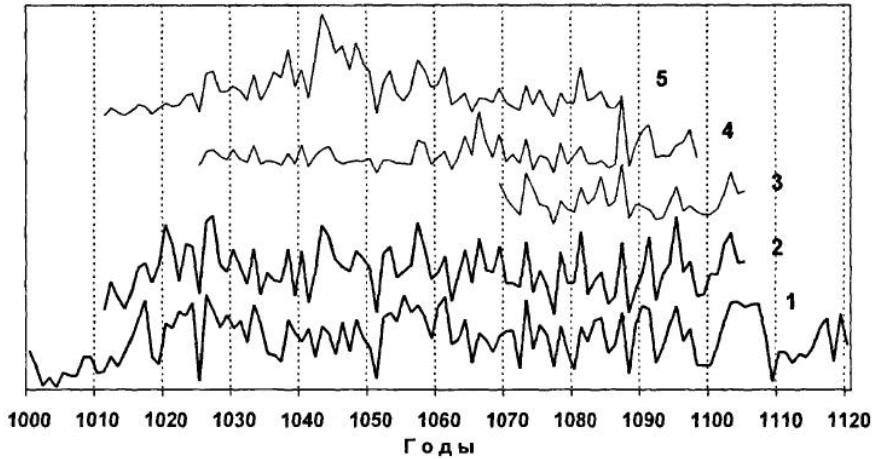


Рис. 6. Перекрестная датировка между обобщенной древесно-кольцевой хронологией по лиственнице (*1*), обобщенной хронологией по иве (*2*) и тремя индивидуальными хронологиями по иве: 96-5271 (*3*), 95-0041 (*4*) и 96-2041 (*5*). На всех кривых показана погодичная изменчивость индексов прироста, рассчитанных при помощи метода коридора

Было решено попытаться привязать эту хронологию к календарному времени с помощью построенной для Ямала длительной абсолютной хронологии по лиственнице. Большим сюрпризом для нас стало то, что плавающая хронология по иве очень хорошо датировалась перекрестно с хронологией по лиственнице в промежутке времени между 1011 и 1105 гг. н. э. В результате этого были абсолютно продатированы все полученные образцы (рис. 7) и определено время существования этого поселения (41 год, с 1066 по 1106 гг. н. э.). Поскольку подкоровые кольца у большей части образцов сохранились, то были также определены сезоны срезания ветвей ивы (зима, начало или середина лета). Перекрестная датировка между хронологиями, полученными для хвойного дерева и лиственного кустарника, оказалась возможной потому, что в высоких широтах один и тот же общий фактор, в данном случае температура летнего времени, оказывает наибольшее влияние на ширину годичного слоя прироста древесины.

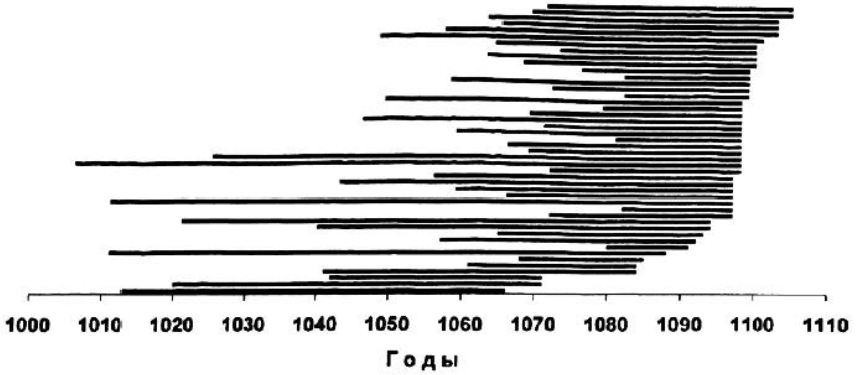


Рис. 7. Результаты датировки образцов археологической древесины, собранных на поселении Ярте VI

Эта датировка имела для нас принципиальное значение, поскольку она показала, что в условиях Крайнего Севера можно датировать древесину кустарников, если для этого района имеются древесно-кольцевые хронологии по деревьям. Это значительно расширяет географию и временной диапазон использования дендрохронологического метода датировки. Например, на коренной террасе левобережья нижнего течения р. Юри бея к настоящему времени разведано свыше 30 археологических памятников, сходных с памятником Ярте VI (*Брусницына, Ощепков,* 2000). Если в них содержится древесина кустарников, то они также могут быть абсолютно датированы, что позволит восстановить историю освоения этой территории. Кроме того, имеется возможность датировать на севере Западной Сибири различные голоценовые отложения (аллювиальные, торфяные, озерные, морские), если в них содержится древесина деревьев и кустарников.

В настоящее время Научно-производственным отделением «Северная археология 1» проводятся археологические раскопки Надымского городища, расположенного на одной из проток р. Надым, в 25 км от ее устья (*Шиятов и др.,* 2000). Это городище является уникальным археологическим памятником, содержащим огромное количество хорошо сохранившейся древесины различного возраста (рис. 8). Первые два спила с этого городища были переданы ленинградским археологом Л.П. Хлобыстиным в нашу лабораторию для датировки еще в 1976 г. Полученные с них индивидуальные хронологии хорошо датировались между собой, но привязать их к календарной шкале в то время не удалось в связи с отсутствием для этого района длительной древесно-кольцевой хронологии. В 1998 г. археологом О.В. Кардашем на этом городище были проведены рекогносцировочные работы, во время которых собрано большое количество деревянных изделий

(в основном бытовых и культовых предметов). Из этой коллекции свыше 30 предметов были абсолютно датированы дендрохронологическим методом. Одновременно были продатированы спилы, взятые Л.П. Хлобыстиным. К сожалению, у большинства деревянных изделий оказались стесанными периферийные кольца, поэтому год рубки деревьев невозможно было определить с точностью до года. Целенаправленные археологические и дендрохронологические работы на Надымском городище начались с 1999 г. Мощность культурного слоя составляет 3,5 м, к настоящему времени вскрыт верхний культурный слой около 1,5 м. На городище и в его окрестностях. В.М. Горячевым собрано около 1600 спилов археологической древесины, из них абсолютно датировано (при помощи ямальской хронологии по лиственнице) около 550 единиц, часть из которых представлена на рис. 9.

Рис. 8. Древесина в верхней части культурного слоя Надымского городища

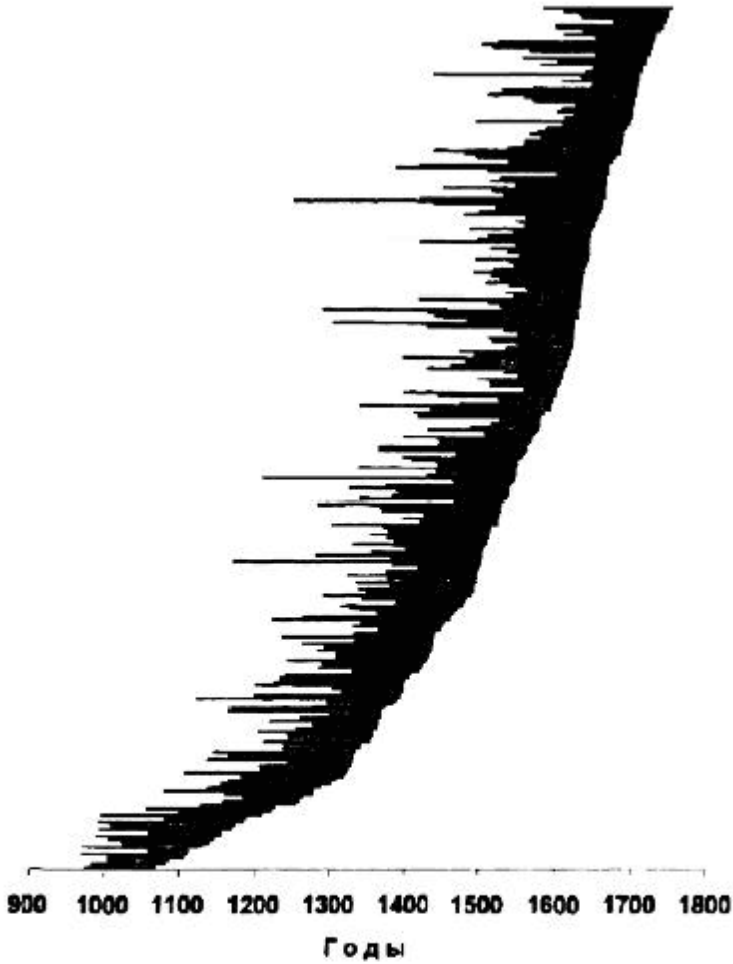


Рис. 9. Результаты датировки образцов археологической древесины, собранных на Надымском городище в 1998–2003 гг.

Анатомический анализ собранных образцов древесины показал, что для строительства использовались стволы деревьев лиственницы, ели и кедра. У многих строительных бревен сохранилось подкоровое кольцо прироста, что позволило определить год рубки деревьев. Полученные датировки показывают, что Надымское городище существовало со второй половины X в. до начала XVIII в. Анализ хронодиаграмм по различным постройкам показал, что в пределах каждой постройки присутствует древесина разных веков (рис. 10). Это свидетельствует о том, что жизнь на городище за этот период практически не прекращалась, все постройки функционировали и

периодически ремонтировались, о чем свидетельствуют одинаковые датировки элементов конструкций строений в отдельные периоды. Наличие в постройках верхнего культурного слоя древесных остатков более ранних веков свидетельствует о вторичном использовании древесины *(Горячев, Горячева, Кардаш,* 2002). В окрестностях городища с ныне живущих хвойных деревьев взято свыше 700 образцов древесины. В настоящее время хронологии по живым деревьям соединены с хронологиями по археологической древесине и для этого района построены абсолютные древесно-кольцевые хронологии по лиственнице, ели и кедру длительностью 1000–1200 лет *(Горячев,* 2003).

Рис. 10. Хронология строений Надымского городища по сдатированным остаткам древесины (*1–9* – жилые постройки, К – коридор между постройками)

С 2003 г. начаты раскопки Усть-Войкарского городища (левый берег Оби, недалеко от пос. Мужи), где в культурном слое встречается много хорошо сохранившейся древесины. Работу по датировке этой древесины и построению тысячелетних хронологий по различным видам деревьев проводит М.А. Гурская. Планируется по этому району построить несколько тысячелетних хронологий по различным видам древесных растений. За два последних года с 16 построек взято около 300 спилов. Изученные постройки находятся в различных частях холма (вершине, склоне

и у основания). С каждой постройки взято не менее четырех образцов древесины. Самое большое количество образцов (более десяти с каждого сооружения) взято с заборов, плетней и завалинок. Археологическая древесина хорошо сохранилась в вечной мерзлоте. У большинства образцов имеется подкоровое кольцо, что позволяет определять год и сезон рубки деревьев. Была определена видовая принадлежность образцов древесины (лиственница сибирская, ель сибирская и кедр сибирский). Количество годичных колец на спилах колебалось от 30 до 240 шт. Для абсолютной датировки археологической древесины использовались древесно-кольцевые хронологии по живым хвойным деревьям, полученные для окрестностей Усть-Войкарского городища, а также ямальская длительная хронология по лиственнице. Для проверки правильности датировки использовались годичные кольца, содержащие такие патологические структуры, как слабоодревесневшая поздняя древесина (светлое кольцо) и поврежденные весенне-летними заморозками клетки и ткани (морозобойное кольцо). Как видно из рис. 11, самые поздние датировки относятся к концу XIX в. Интенсивная заготовка древесины проводилась в 1676–1678, 1599–1600 и 1524–1525 гг. Древесина самых ранних построек датируется 1410–1412 гт. Дендрохронологическая датировка показала, что Усть-Войкарское городище существовало с начала XV в. до конца XIX в. Известно, что первое письменное упоминание об Усть-Войкарском городище относится к 1601 г. (*Брусницына*, 2003).

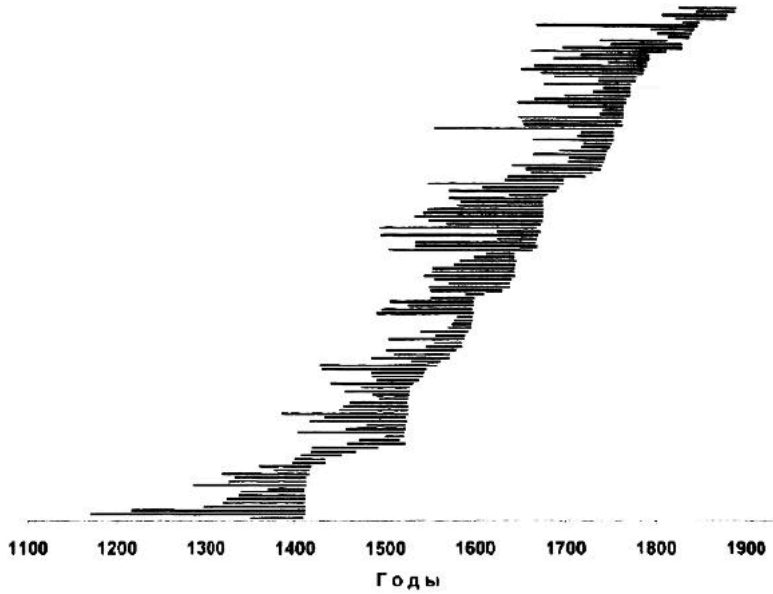


Рис. 11. Результаты датировки образцов археологической древесины, собранных в Усть-Войкарском городке в 2003–2004 гг.

Таким образом, исследуемый городок существовал на 200 лет раньше упоминания его в летописях. За время существования городка интенсивные строительные работы производились с периодичностью 30–50 лет. На основе использования археологической древесины и древесины ныне живущих деревьев к настоящему времени построены две абсолютные древесно-кольцевые хронологии по ели и лиственнице длительностью около 800 лет. Образцов кедровой древесины собрано и датировано мало, поэтому хронология по живым деревьям продлена вглубь веков всего на 80 лет (до 1480 г.).

Сотрудниками лаборатории дендрохронологии проведена датировка ряда интересных памятников, расположенных в различных районах Западной Сибири, в которых было обнаружено небольшое количество древесных остатков.

Наиболее древние датировки получены С.Г. Шиятовым и Р.М. Хантемировым для Усть-Полуйского городища, расположенного в районе гидропорта г. Салехарда, во время раскопок которого взято три спила древесины. Один из спилов принадлежал ели сибирской и содержал всего 33 годичных кольца, датировать его не удалось. Были датированы лишь два спила, древесина которых принадлежала лиственнице сибирской. В них содержалось 71 и 99 годичных колец Деревья, с которых взяты эти спилы, росли в одно и то же время, так как их хронологии перекрестно коррелировались между собой. Поскольку у одного лиственничного образца древесины сохранилось подкоровое

кольцо, то год рубки этого дерева был определен с точностью до года (зима 50–49 гг. до н. э.). У второго образца периферийные кольца оказались очень узкими, поэтому определить точно год рубки не удалось. Впоследствии один из лиственничных образцов был отдан в радиоуглеродную лабораторию Бернского университета (Швейцария). Результаты радиоуглеродной датировки настолько близко совпали с результатами дендрохронологической датировки, что у сотрудников лаборатории отпало сомнение в ее достоверности, которое возникает, когда анализируется малая выборка, а в образцах древесины содержится небольшое количество годичных колец.

С.Г. Шиятовым и Р.М. Хантемировым также были проанализированы два спила, принадлежащие лиственнице, взятые Н.В. Федоровой с археологического поселения «Зеленая Горка», расположенного в 500 м севернее Усть-Полуйского городища. Оба образца были абсолютно продатированы при помощи ямальской хронологии по лиственнице. К сожалению, периферийные кольца на этих образцах не сохранились, поэтому год рубки деревьев определить было нельзя. У первого образца с участка Ж/13 последнее кольцо сформировалось в 1262 г. и учитывая, что сгнило примерно 30 колец дерево было срублено в самом конце XIII столетия. У второго образца с участка Ж/12 последнее кольцо сформировалось в 1276 г. и сгнило около 20–25 периферийных колец Эта лиственница срублена примерно в то же время, что и первая (в конце XIII — начале XIV столетий).

Одна из самых важных датировок была сделана Р.М. Хантемировым и С.Г. Шиятовым с могильника «Зеленый Яр», расположенного в нижнем течении р. Полуй, на котором экспедицией под руководством Н.В. Федоровой обнаружены пять мумифицированных трупов. Из одного такого погребения, где была обнаружена мумия мужчины, удалось взять два небольших и плохо сохранившихся кусочка древесины толщиной 4 и 6 см, принадлежащие, по всей вероятности, ветвям лиственницы. В них содержалось 74 и 82 годичных колец соответственно. Из этих образцов удалось продатировать лишь один, в котором имелось 74 кольца. У этого образца сохранилось и подкоровое кольцо, которое сформировалось в 1282 году. Результаты датировки представлены на рис. 12.

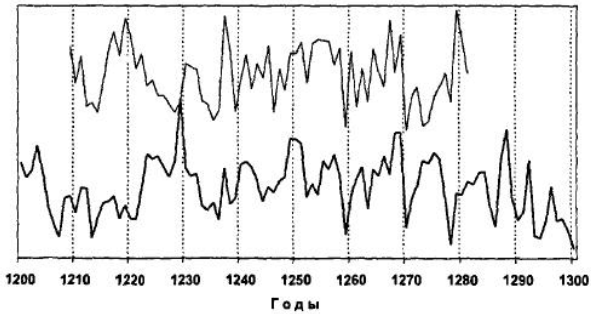
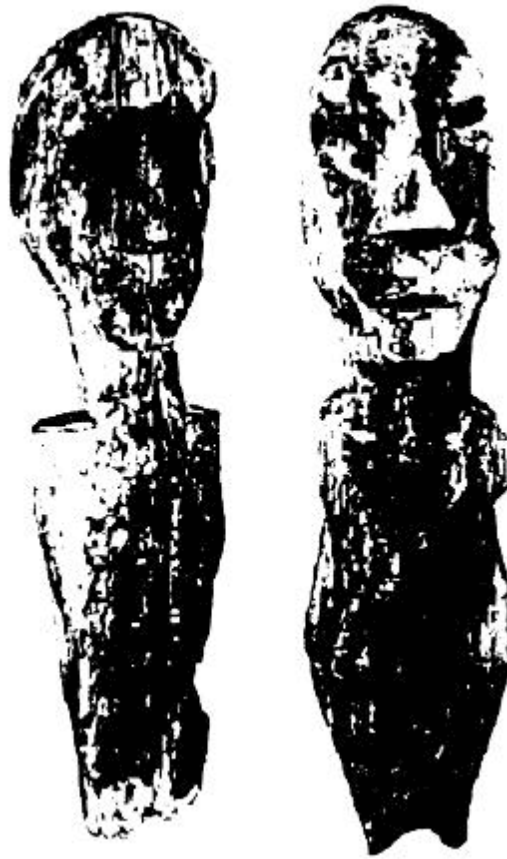


Рис. 12. Перекрестная датировка образца древесины, взятого из могильника «Зеленый Яр»

Свыше 30 дендрохронологических датировок было выполнено С. Г. Шиятовым по просьбе Ямало-Ненецкого окружного музея. Это в основном культовые предметы и предметы быта, хранящиеся в музее. Наибольший интерес представила датировка двух деревянных идолов, которые имеют инвентарные номера ОФ-314 и ОФ-80 (рис. 13). Для изготовления обоих идолов использована древесина лиственницы сибирской. На торцевой поверхности у идола ОФ-314 оказалось 74 годичных кольца, а на затылке и в области шеи сохранились остатки коры и полностью сформированное подкоровое кольцо прироста. Это позволило установить, что дерево, из которого сделан этот идол, срублено в зимой 1914–1915 гг. У идола ОФ-80 несколько периферийных и подкоровое кольца были стесаны, а сохранившееся последнее кольцо сформировалось в 1911 г. Сопоставление древеснокольцевых хронологий у этих идолов показало исключительно высокое сходство в изменчивости прироста от года к году, характерное для хронологий, полученных с одного дерева. Учитывая также одинаковый диаметр и одинаковую сохранность древесины, было сделано заключение, что оба идола сделаны из одного и того же дерева лиственницы. Притом, идол ОФ-80 вырезан из более низко расположенной части ствола, чем идол ОФ-314, поскольку сердцевинное кольцо у первого из них сформировалось на 13 лет раньше по сравнению с другим. Таким образом, было сделано заключение, что оба идола изготовлены одновременно из одного и того же ствола лиственницы, которая срублена зимой 1914–1915 гг.

Рис. 13. Деревянные идолы, хранящиеся в Ямало-Ненецком окружном музее (г. Салехард), для изготовления которых было использовано дерево лиственницы, срубленное зимой 1914–1915 гг.



На рис. 14 показаны результаты дендрохронологичсской датировки старой барки, которая найдена в аллювиальных отложениях р. Оби в районе г. Мегион. Взятый для анализа шпангоут этой барки сделан из нижней части ствола и основания корневой лапы кедра сибирского. На некоторых участках шпангоута сохранилось подкоровое кольцо прироста. Древесно-кольцевой анализ проведен в основании корневой лапы, где содержалось 111 годичных колец Для определения даты рубки дерева Л.И. Агафонов использовал построенные им обобщенные хронологии по кедру сибирскому для различных районов Приобья, от пос. Мужи на севере до г. Сургута на юге. Наибольшая синхронность индивидуальной хронологии барки наблюдается с обобщенными хронологиями, полученными для районов сора Вандмтор (левый берег р. Оби) из урочищ Сускурт и Монастырский Мыс. Дерево для изготовления шпангоута срублено зимой 1901–1902 гг.

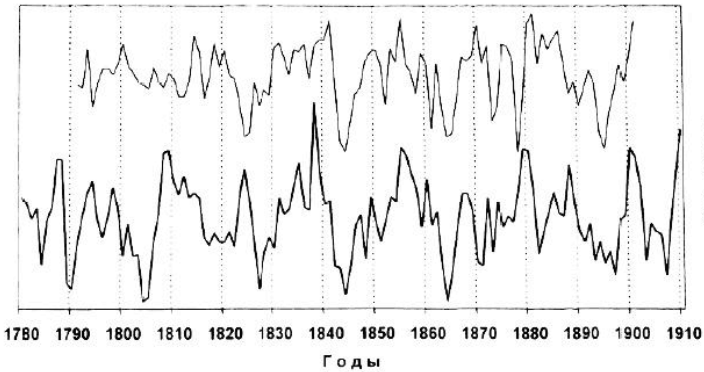


Рис. 14. Перекрестная датировка затонувшей барки в районе г. Мегион

Большие сложности возникли перед Л.И. Агафоновым при датировке 11 образцов древесины, собранных во время раскопок селища «Кушниково-1» (Сургутский р-н). Все образцы принадлежали сосне обыкновенной и содержали небольшое количество годичных колец (от 24 до 64 колец). Периферийные и подкоровое кольца отсутствовали, что делало невозможным определение точной даты рубки деревьев. Все представленные для анализа образцы древесины относились к различным деревьям, о чем свидетельствовали их специфические возрастные кривые. Все индивидуальные хронологии перекрестно датировались с образцом, имеющим наибольшее количество годичных колец (64), на основе чего сделан вывод, что деревья рубились в течение короткого периода времени. Для абсолютной датировки археологической древесины использована хронология по сосне обыкновенной длительностью 380 лет (с 1615 года), полученная Л.И. Агафоновым для природно-археологического центра «Барсова гора», расположенного в 75 км к югу от селища «Кушниково-1». Перекрестная датировка образца древесины из раскопа, содержащего наибольшее количество годичных колец с хронологией по ныне живущему старому дереву показала, что с учетом отсутствующих периферийных колец датируемые деревья срублены в самом начале XIX столетия (рис. 15).

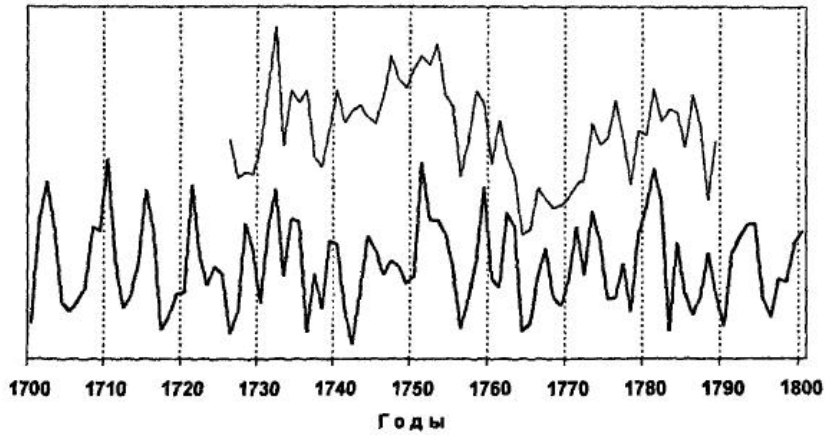


Рис. 15. Перекрестная датировка образцов древесины с селища «Кушниково-1»

По просьбе научно-производственного центра по охране и использованию памятников истории и культуры Свердловской обл. была проведена датировка остатков бревен из обнаруженного каменного фундамента и кольев первой монастырской стены, расположенных около Крестовоздвиженского собора на территории Николаевского монастыря в г. Верхотурье (*Горячев,* 1998). Древесина для сооружения монастырской стены была заготовлена в период 1710–1715 гг., а для нижнего венца сруба, расположенного на каменном фундаменте, в период 1700–1705 гг. (рис. 16).

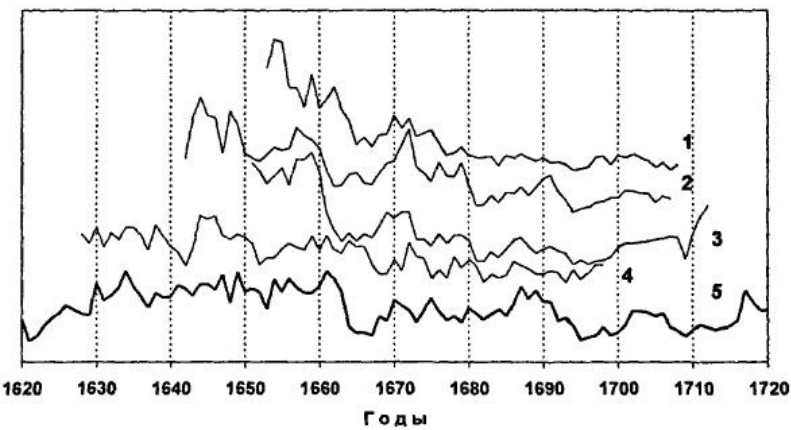


Рис. 16. Перекрестная датировка фрагментов древесины, взятых с остатков строений на территории Николаевского монастыря г. Верхотурья (*1-3* – колья первой монастырской стены; *4* – бревно стены на каменном фундаменте; *5* – обобщенная хронология по ныне живущим деревьям сосны)

По анализу ширины годичных колец проведено сравнение идентичности двух частей «идола», найденного в залежи Шигирского торфяника в конце 1880 г., которое показало, что они сделаны из одного ствола лиственницы (*Горячев*, 1999).

Таким образом, дендрохронологический метод широко используется в Западной Сибири, особенно в ее северных районах, для датировки различных исторических, археологических и этнографических памятников. Успешное применение этого метода обусловлено несколькими причинами. Во-первых, во многих районах в древесно-кольцевых хронологиях содержится сильный климатический сигнал, что намного облегчает перекрестную датировку. При этом синхронное изменение радиального прироста прослеживается на больших территориях (сотни километров), в различных типах условий местообитания и у разных видов древесных и кустарниковых растений. Особенно это относится к северу Западной Сибири. Например, многотысячелетняя древесно-кольцевая хронология по Ямалу может быть использована для датировки древесных остатков на большей части территории Ямало-Ненецкого АО. В пределах средней и южной тайги дендрохронологическая датировка также возможна, но здесь требуются использование дополнительных методик и более длительных древесно-кольцевых хронологий. Немаловажное значение для точной датировки содержащих древесину памятников имеет характер грунтов, в которых древесина залегает. Если дерево находится в многолетнемерзлых или переувлажненных грунтах, то у него часто сохраняется подкоровое кольцо прироста, что позволяет с точностью до года и даже сезона определять время его рубки или гибели. Кроме того, в настоящее время Западная Сибирь является достаточно хорошо изученной с дендрохронологической точки зрения территорией, и это позволяет с меньшими затратами времени и сил производить датировки во многих районах.

Дендроклиматологи и лесные экологи заинтересованы в совместной работе со специалистами гуманитарных наук, так как такое содружество позволяет увеличивать длительность древесно-кольцевых хронологий и на их основе реконструировать условия среды далекого прошлого.

Литература

Бруснцына А.Г., 2003. Городище Усть-Войкарское. Начало изучения // Угры. Материалы VI Сибирского симпозиума «Культурное наследие народов Западной Сибири» (9-11 декабря 2003 г., г. Тобольск). Тобольск.

Бруснцына А.Г., Ощепков К.А., 2000. Памятники археологии Среднего Ямала (левобережье нижнего течения р. Юрибей) // Древности Ямала. Вып. I. Екатеринбург-Салехард.

Горячев В.М., 1998. Некоторые итоги датировки остатков деревянных строений из археологических раскопов на территории г. Верхотурья ***11*** Археологические и исторические исследования г. Верхотурья. Екатеринбург.

Горячев В. М., 1999. Древесно-кольцевой анализ отдельных частей «идола» из Шигирского торфяника // III Берсовские чтения. К 95-летию А.А. Берс и 90-летию Е.М. Берс материалы научн. — практ. конференции, г. Екатеринбург, сентябрь 1997 г. Екатеринбург.

Горячев В.М., 2003. Использование остатков древесины «Надымского городища» для построения длительных хронологий и реконструкции температурных условий // Экология древних и современных обществ. Доклады конференции. Вып. 2. Тюмень.

Горячев В.М., Горячева Т.А., Кардаш О.В., 2002. Хронология «Надымского городища» с помощью древесно-кольцевого анализа // Хронология и стратиграфия археологических памятников голоцена Западной Сибири и сопредельных территорий. Тюмень.

Комин Г.Е., 1980. Дендрохронология Казымского городка // Историко-архитектурный музей под открытым небом. Принципы и методика организации. Новосибирск.

Хантемиров Р.М., 1999. Древесно-кольцевая реконструкция летних температур на севере Западной Сибири за последние 3248 лет // Сибирский экологический журнал. № 2.

Шиятов С.Г., 1972. Дендрохронологическое изучение ели сибирской в низовье реки Таза // Дендроклиматохронология и радиоуглерод. Каунас.

Шиятов С.Г., 1973. Дендрохронологическая шкала кедра сибирского на северной границе его произрастания в долине р. Таз // Лесоведение.

Шиятов С.Г., 1975. Сверхвековой цикл в колебаниях индексов прироста лиственницы ***(Larix sibirica)*** на полярной границе леса // Биоэкологические основы дендрохронологии (Материалы к симпозиуму XII-го Международного ботанического конгресса. Ленинград, июль, 1975). Вильнюс-Ленинград.

Шиятов С.Г., 1980. Датировка деревянных сооружений Мангазеи дендрохронологическим методом // Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф. Мангазея. Мангазейский морской ход. Часть I. Л.

Шиятов С.Г., Мазепа В.С., Хантемиров Р.М., Горячев В.М., 2000. Итоги и перспективы использования дендрохронологического метода для датировки археологических, исторических и этнографических памятников на территории ЯНАО // Научный вестник. Вып. 3. Археология и этнология. Салехард.

Шиятов С.Г., Хантемиров Р.М., 2000. Дендрохронологическая датировка древесины кустарников из археологического поселения Ярте VI на полуострове Ямал // Древности Ямала. Вып. I. Екатеринбург-Салехард.

HantemirovR.M., Shiyatov S.G., 2002. A continuous multi-millennial ring-width chronology in Yamal, northwestern Siberia // The Holocene. V. 12. № 6.

Dendrochronological dating of archaeological, historical and ethnographical sites in West Siberia S.G. Shiyatov, R.M. Khantemirov, V.M. Goryachev, L.I. Agafonov, M.A. Gurskaya

Resume

In the paper there are presented the results of absolute dendrochronological dating of archaeological, historical and ethnographical abundant in timber of good state of preservation. From these sites many absolute dates of tree-felling have sites from the territory of West Siberia carried out during recent four decades by the team of Laboratory of dendrochronology of the Institute of Plants and Animals ecology of Uralian Branch of RAS (Ekaterinburg). A number of sites, such as the fortified settlements Mangazeya, Nadym, Ust'-Voikarsk are been obtained. The timber was designed for household activities. At the fortified settlement Yarte VI in the Central Yamal Peninsula totally 46 trunks and branches attributed to various willow species have been dated according to the local Yamal larch chronology. Chronology of numerous sites yielding little timber remains has been established (the fortified settlement Ust'-Polui, the settlement Zelenaya Gorka, the cemetery Zeleny Yar, old freight-boat near the town of Megion, the open settlement Kushnikovo I, the monastery wall in Verkhoturye). Some objects of religious and household function preserved in the Yamal-Nenets regional museum have been also dated.

The authors stress the aspects that contribute to successful application of denderochronological dating in West Siberia, especially in its north regions. These are: strong climatic indications in tree-ring chronologies; synchronous changes in growth registered over vast territories on different species; sufficiently dense network of dendrochronological stations; compiling multi-millennium larch chronological scale for Yamal and millennium-long chronologies for the Lower Taz, Nadym and Voikar rivers as well as for the Polar Urals; good state of preservation of semi-fossil timber in frozen and over-wet grounds.

Е. Н. Черных, М. Мартинес-Наваретте Распределение радиоуглеродных дат в культурном слое и за его пределами (поселение Горный, Каргалы) [21]

Вводные замечания

В публикуемой в настоящем сборнике статье о «Дендрохронологии и радиоуглеродном датировании в археологии» среди множества разнообразных аспектов в сфере оценок и возможностей хронологических построений, внимание читателя не мог не привлечь один весьма любопытный и, с первого взгляда, труднообъяснимый феномен. Суть его заключалась в отсутствии сколько-нибудь существенных различий абсолютного возраста разновременных, но стратиграфически следующих друг за другом наслоений, что уже само по себе не могло не вызвать глубокого удивления. Авторы привели примеры датировок (сумм их вероятностей) лишь для двух многослойных раннебронзовых Теллей: Эзеро в Южной Болгарии и Демирджи-хюйюк на северо-западе Малой Азии[22], хотя число похожих ситуаций, несомненно, может оказаться гораздо большим. Причем анатолийский телль привлекал, пожалуй, особое внимание за счет впечатляющей мощности единокультурного слоя (*Кофган*, 1987. S. XIV–XIX).

Основную причину подмеченного феномена, на наш взгляд, следует усматривать в активном и более или менее постоянном перемешивании культурного слоя на селищах. Особую роль играло вертикальное перемещение напластований в ходе рытья ям или же котлованов, сооружения разнообразных насыпей и т. п. Причем подобный процесс, намеренно и «планово» выполнявшийся или даже плохо контролировавшийся обитателями поселков, как правило, протекал в течение всего периода непрерывного существования каждого из поселений. Естественно, что в каждом конкретном случае активность подобного рода процессов могла быть различной.

Стремление подкрепить изложенное здесь заключение заставило авторов привлечь внимание еще ***к*** одному памятнику, где стало возможным провести параллельное и достаточно показательное изучение процесса распределения радиоуглеродных датировок. В этом направлении исследовался не только культурный слой селища, но наше пристальное

внимание привлекли также отложения грунта уже за пределами последнего: именно там воздействие человека на последовательный характер почвенно-грунтовых напластований практически не ощущалось. Этим целям весьма отвечало поселение позднего бронзового века (ПБВ) Горный. Благодаря активным полевым и лабораторным работам Каргалинской комплексной экспедиции оно по сути стало центральным памятником южноуральского Каргалинского горно-металлургического комплекса времени ПБВ. Здесь на материалах, добытых из различных участков холма, удалось получить четыре десятка радиоуглеродных определений возраста различных слоев и сооружений. И наконец немалое значение для нашего выбора имело то, что к этому времени имелась подробнейшая и детальная публикация проведенных на Горном всех комплексных изысканий (Каргалы II, 2002; Каргалы III, 2004).

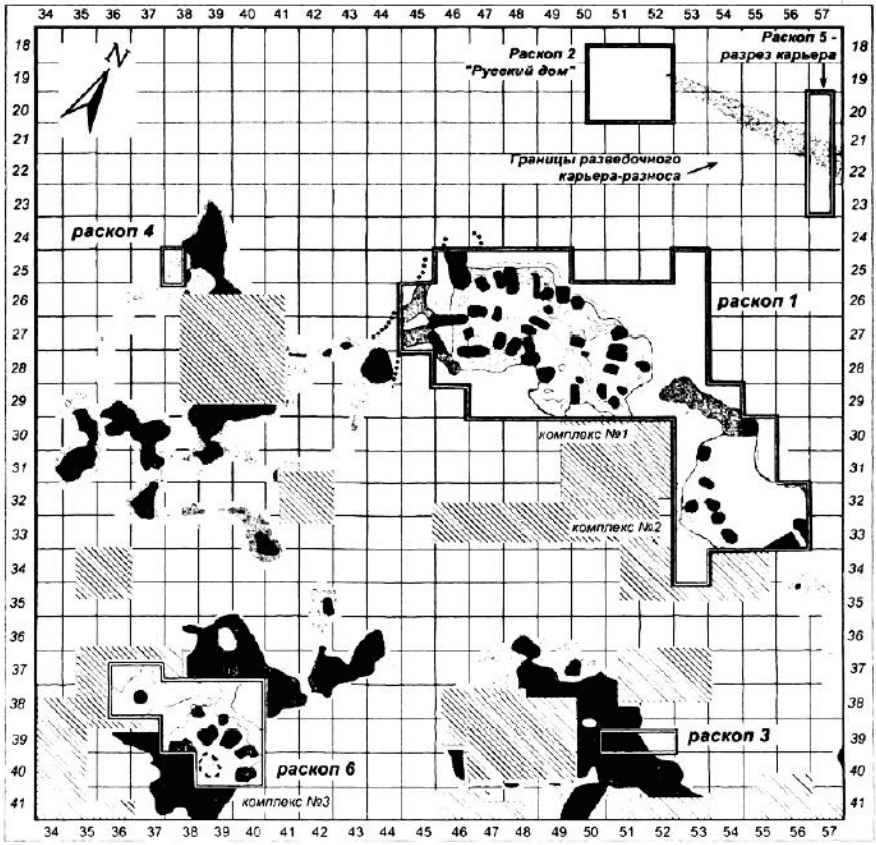


Рис. 1. Горный: план расположения основных раскопов селища и контуры западной половины поискового карьера-разноса. *Примечания*: 1) сторона каждого из квадратов равна четырем метрам; 2) внутри раскопов отмечены контуры трех больших комплексов (фаза ***B-1***); 3) пятна внутри комплексов, залитые серым цветом, соответствуют малым жилищам фаза *A*

Селище Горный: основные объекты анализа

В интересующем нас аспекте оценки анализа в распределении радиокарбоновых датировок на холме Горного четко вычленяются два основных объекта. Первый из объектов является по существу культурным слоем основных регулярных раскопов №№ 1 и 6, общая площадь которых немногим превышала 1000 кв.м. (рис. 1). Важнейшей целью данных раскопов являлось вскрытие на селище и комплексное изучение крупных жилищно-производственных комплексов №№ 1–3, а также предшествующих им по возрасту нескольких десятков малых «ямных» жилищ или же своеобразных «жилищ-нор». Все эти сооружения, а также синхронные им сакрально-поисковые траншеи относились к срубной культурно-исторической общности.

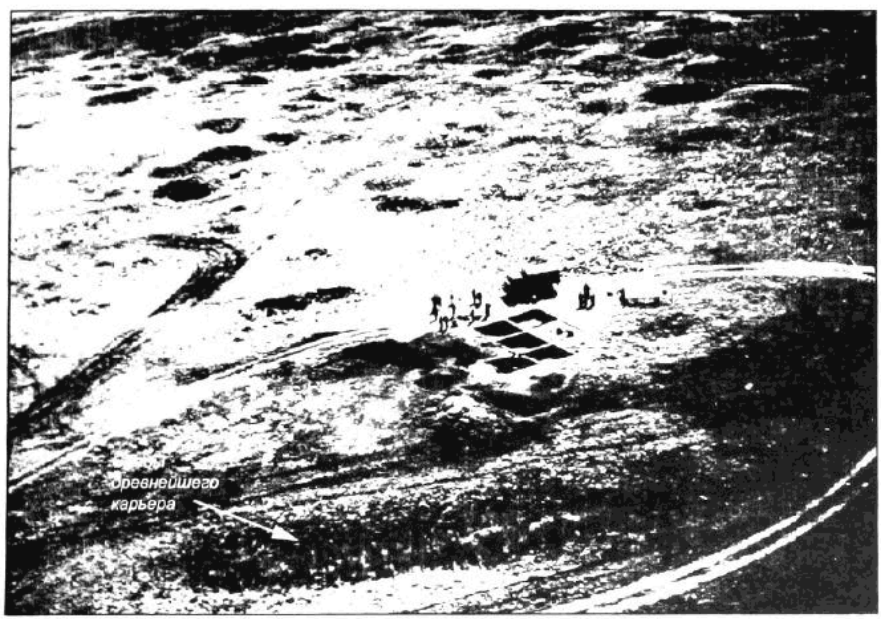


Рис. 2. Исследование восточной части комплекса № 1 (раскоп 1) и ложбина поискового карьера (съемка с вертолета в 1994 г.)

Второй объект представлял собой расположенный в непосредственной близости от раскопа № 1, на северном склоне холма разведочный карьер-«разнос» (рис. 1 и 2). Согласно радиокарбоновым датам карьер относился уже ко времени ямно-катакомбной общности и, видимо, появился на холме, благодаря деятельности людей указанной общности. Длина карьера по верхнему контуру достигала 43^6 метров. Максимальная ширина в средней части, также по верху, колебалась в пределах 18–21 м. Однако вскоре, уже после снятия верхних слоев, древние шахтеры

вынуждены были свести ширину щели приблизительно до 2,5–3 м. Весьма внушительной выглядела и глубина карьера: древним проходчикам удалось вскрыть около 9 метров глинистого «чехла», когда, наконец, поисковики зачистили выходы коренной породы. Однако насыщенных медными минералами линз на данном участке не оказалось, никакой богатой руды в материнских песчанниково-мергелевых пластах горняки не обнаружили, и этот громадный карьер им пришлось забросить.

Стратиграфия и относительная хронология культурного слоя на Горном

Культурный слой раскопов на Горном отличался рядом ярких особенностей. Во-первых, их перечень, безусловно, следует начать с феноменально высокой концентрации археологических материалов (Каргалы III, 2004. С. 15, 16). Во-вторых, для слоев характерна удивительно четкая стратиграфическая позиция основных сохранившихся типов сооружений (рис. 3). Последнее выглядит особенно выигрышным на фоне огромного большинства степных евразийских селищ, явно обедненных этим свойством. В-третьих, как бы парадоксальной и отрицательной репликой на четкую селищную стратиграфию Горного явилось то, что огромные массы напластований, в большей или меньшей степени насыщенных археологическими материалами, оказывались перемещенными с мест своего первоначального залегания. Происходило это главным образом либо в результате крутой перемены в стратегии жизнедеятельности на селище, сопровождавшейся перестройкой различных сооружений, либо вследствие обязательной засыпи отработанных бесчисленных котлованов, поисковых шахт и траншей (Каргалы III, 2004. С. 249–258).

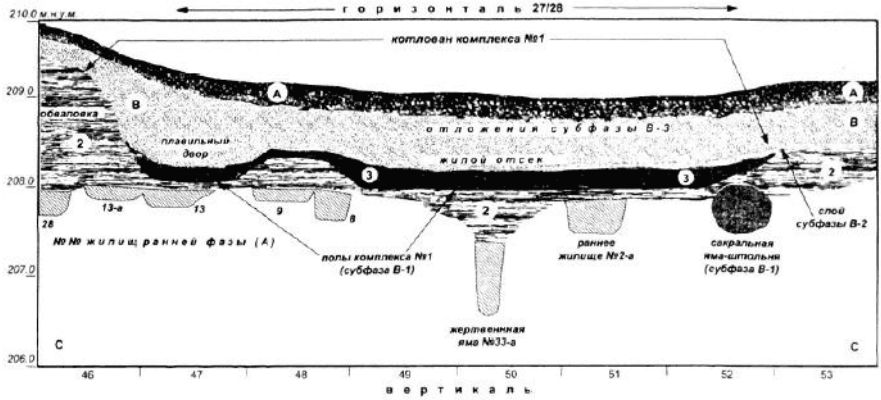


Рис. 3. Стратиграфическая схема (разрез) напластований и сооружений основных хронологических фаз в раскопе 1 по горизонтальной линии 27/28 (см. рис. 1, а также Каргалы II, 2002. С. 28. Рис. 2.2)

Релятивная хронология Горного базируется на выделении четырех основных этапов или же фаз — ***А, В-1, В-2*** и ***В-3*** (рис. 3). Древнейшая фаза ***А*** связана с обустройством на холме ряда «кустов» малых жилищ «ямного» облика, носивших явно сезонный характер. Фаза (или суб-фаза) ***В-1*** знаменовала собой коренную смену стратегии освоения этого холма, отразившуюся в сооружении всесезонных крупных жилищно-производственных комплексов. Объем земляных работ на этой фазе кажется огромным, и потому не вызывало сомнений, что в ходе строительства грунт вместе с относительно немногочисленными материалами ранней фазы ***А*** был смещен со своих изначальных мест. По этой причине от ранних «жилищ-нор», как правило, сохранились лишь нижние части их малых котлованов со сравнительно небогатыми археологическими материалы. Однако далеко не всегда преобладала уверенность, что это не попавшие сверху в заполнение котлована или же на пол бывшего жилища различные изделия более позднего периода ***(В-1).***

Период ***В-2*** обозначается нами как фаза «погорельцев». Практически все крупные комплексы времени ***В-1*** носят следы насильственных разрушений и пожаров. Археологически изученный участок селища недвусмысленно свидетельствовал не только о резком сокращении местного населения, но и о весьма явно выраженном снижении производственной активности (Каргалы II, 2002. С. 91, 110–117).

Наиболее странными и трудно понимаемыми выглядели в наших глазах акции аборигенов на финальной фазе ***В-3,*** когда они по неясной для нас причине навсегда покидали место своего длительного обитания. Исход горняков и металлургов сопровождался новым перемещением густо насыщенных

материалом огромных свалок, окружавших былые котлованы фазы ***В-1*** и связанных, в первую голову, именно с деятельностью людей этого периода. Археологические артефакты вновь передвигались, а порядок их залегания все больше и больше утрачивал связь с изначальной ранжировкой. После «прощания» аборигенов с Горным поверхность основной площадки поселения выглядела намеренно выровненной. Тем самым люди постарались придать ей как бы изначальный вид, то есть тот, каковой покидающие ее обитатели застали на этом холме еще в момент своего появления (время ПБВ).

С позиции человека современного, деятельность подобного рода может оцениваться как абсолютно иррациональная. Однако во всех этих, с нашей точки зрения, бессмысленных, весьма трудоемких, но обязательных для древних мастеров перекопах и перемещениях грунта определенно заключался не вполне ясный для нас смысл высокого порядка. Свидетельства этому можно в изобилии отыскать среди этнологических параллелей[23]. Так или иначе, но уверившись в этих «многоступенчатых» передвижках, приводивших к великой путанице в последовательном расположении материальных остатков, мы могли вполне определенно ожидать столь же выразительных искажений и в порядке радиоуглеродных дат (но это мы покажем ниже).

Отложения в поисковом карьере-разносе

Совершенно иной характер носили напластования раннего на нашем холме и заброшенного в связи с неудачами в поисках руды большого разноса. Его разрезы мы осуществили в двух местах (рис. 1). Первый из них был связан с раскопками так называемого «русского дома», располагавшегося на самом западном краю карьера (Каргалы II, 2002. С. 128–135). Данный раскоп (№ 2) не был нацелен на изучение в то время для нас совершенно неясного карьера. Обостренный интерес к этому объекту возник лишь после того, как одна из двух радиоуглеродных дат, связанных с материалами из упомянутого раскопа, совершенно неожиданно указала на середину III тыс. до н. э. (Каргалы II, 2002. С. 128–137. Рис. 8.6. Табл. 8.1, ан. CSIC-1258). После этого пришли к решению о специальном и более детальном исследовании грунтов внутри данного карьера.

С этой целью в самом центре поискового карьера и был заложен специальный раскоп-разрез № 5 (рис. 1 и 4). Выяснилось, что четыре самых нижних и наиболее глубоких метра напластований (рис. 5) являли собой обрушившиеся сверху, — с бортов карьера и с краев отвала — выброшенного при копке

разноса грунта (глины, суглинки, супеси). Данные отложения не несли каких либо признаков гумидизации; только пара глубоких следов нор крупных грызунов наклонно пронизывали толщу этих желтых обвальных глин и супесей.

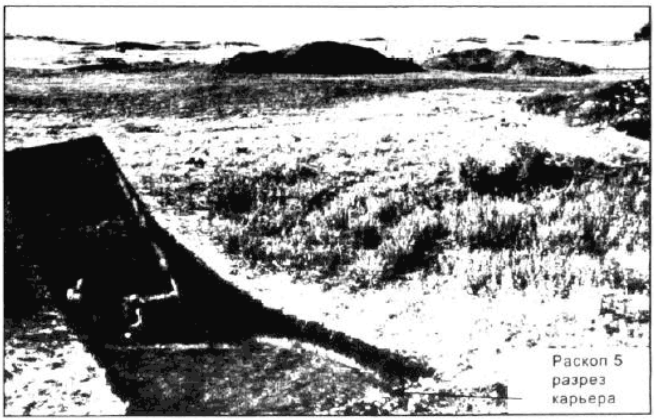


Рис. 4. Работа на пятом раскопе в центральной части разведывательного карьера (1998 г.)

Гумидизация грунта обозначилась лишь поверх последних. С этого рубежа мы и начали отбор проб для палинологического и радиоуглеродного анализов (рис. 5 и 6).

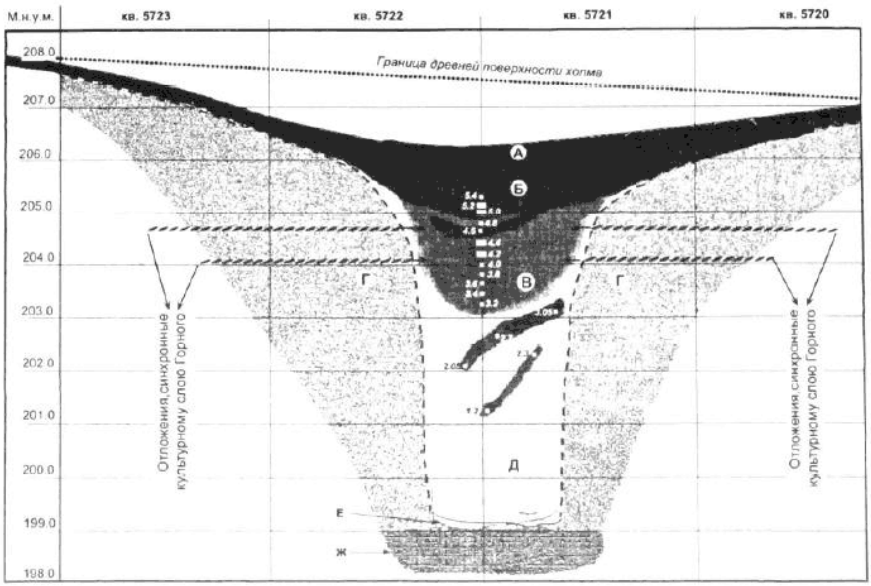
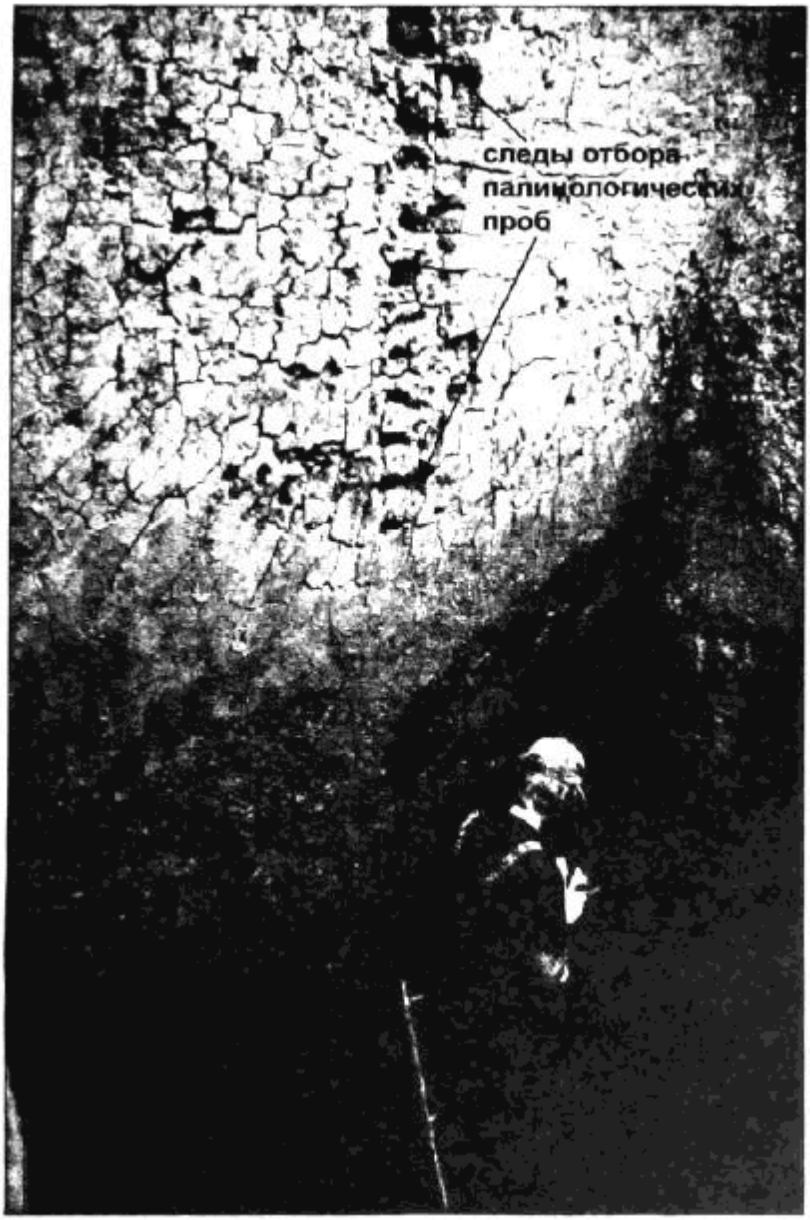


Рис. 5. Стратиграфическая схема западной стенки раскопа 5. *Условные обозначения*: А – современный дерновый слой; Б – интенсивно гумусированное заполнение карьера; В – слабо гумусированное заполнение карьера; Г – глинисто-супесчаный «чехол» холма; Д – обрушенные в котлован карьера глины, супеси и суглинки; Е – тонкие прослойки малахитовых и углистых примазок к суглинисто-супесчаному слою над материковой песчанико-мергелевой породой; Ж – материковая песчанико-мергелевая порода. *Примечание*: белыми квадратиками и прямоугольниками намечены места взятия проб на палинологический и радиоуглеродный анализы, вместе с обозначением абсолютной высоты каждой из проб (см. также рис. 6)

Нижняя грань гумусированных супесей сигнализировала о

переходе к более спокойному процессу накопления отложений и прекращении обвалов стенок карьера. Постепенно, по мере повышения точки замеров и соответствующего пробоотбора — вплоть до современного почвенного слоя, — характер насыщенности соединениями углерода древней почвы становился намного более выразительным. Признак этот отражал накопление в ложбине карьера год от года все более густой растительности (рис. 2), которая на Каргалах, как правило, приурочена к овражным и более влагоемким понижениям рельефа.

Рис. 6. Работа в разрезе карьера по отбору проб с западной стенки раскопа.



Изучение разреза центральной части этого объекта приподняло завесу еще над одной из сторон жизнедеятельности древних горняков, которая не могла быть понятой через призму рационально-спекулятивных построений. Так, по всей вероятности, исходя из радиоуглеродных датировок (о чем мы подробно сообщим ниже), к моменту закладки здесь первых нор-жилищ людьми срубной общности (фаза ***А)*** интересующий нас разнос являл собой весьма внушительную — глубокую (до 2,5–3 м), длинную и весьма широкую траншею-ложбину, о

конкретных размерах которой мы уже говорили. Судя по всему, карьер стал лишь немногим мельче, когда на фазе ***В-1*** местные горняки и металлурги закончили сооружение своих больших комплексов. Деятельность людей во время последующих периодов ***(В-2*** и ***В-3)*** на его облике отразилась также весьма скупо.

Более всего нас, пожалуй, поразила фактически полная изолированность, даже намеренно подчеркнутая отчужденность карьера от слоя поселения. Впечатление таково, что мы натолкнулись на два никак между собой не связанных объекта, при этом располагающихся в ближайшем соседстве друг от друга (рис. 1 и 2). Продемонстрировать это очень легко с помощью выразительных статистических выкладок.

Нижние четырехметровой толщины «обвальные» суглинки и супеси археологических материалов не содержали вовсе. В гумусированных верхних напластованиях материалы встречались, но они до предела мизерны. Например, на 36 квадратных метрах раскопа № 5, в центральной части разноса, при более чем трехмегровой мощности слоя, нам удалось найти всего 23 кости, один фрагмент керамики, два обломка каменных молотка и один кусочек шлака. И поразительный контраст этому — периферийный квадрат 5325 первого раскопа. Его 16 квадратных метров слоя, всего при 80-ти сантиметровой толщине, содержали около 12 тысяч костей и четырех сотен фрагментов керамики! Для демонстрации сопоставления мы намеренно предпочли данный квадрат. Во-первых, потому что он — ближайший к раскопу № 5: их друг от друга отделяли всего лишь 12 м! А во-вторых, указанный квадрат наиболее удален от буквально «забитого» материалами жилого отсека комплекса № 1. Иначе говоря, квадрат 5325 позволяет судить о насыщенности находками слоя на периферийном, как бы вполне «обыкновенном» участке поселка Горный. Он располагался уже за пределами котлованов комплекса № 1, куда на финальной субфазе ***В-3*** люди сталкивали громоздившиеся рядом кучи отбросов, насыщенных богатейшими материалами.

Близкая картина наблюдалась при анализе соотношения слоев и на периферийно-западном участке карьера (стометровый по площади раскоп 2). Там в гумусированных отложениях верхней пачки заполнения разноса никаких сколько-нибудь явно выраженных ранних материалов мы не отметили (правда, изученная площадь этих напластований здесь была исключительно невелика). Зато в «русском» доме-землянке, в его котловане и руинах, в непосредственном соседстве с границей карьера, обнаружены более трех десятков обломков срубной

керамики, а также более двух сотен костей того же времени. Метровый же слой секторов ***«а»*** и ***«б»*** в квадрате 4925, расположенном всего лишь в 16 метрах к югу от раскопа № 2, над бортом плавильного двора комплекса № 1 (рис. 1), содержал 5200 костей, три сотни фрагментов срубной керамики, 64 куска шлака и 9 медных образцов.

Каким же может быть объяснение этому удивительному и столь контрастно выраженному различию между едва ли не девственной нетронутостью напластований древнейшего карьера и исключительным богатством рядового слоя селища Горный? Ведь те мизерные материалы — вроде двух десятков костей — из центрального разреза карьера, скорее всего, попали туда благодаря активности грызунов, великое множество которых обитало и обитает ныне на каргалинских увалах.

Строгое табу на сброс любых отходов и материалов в сохранившийся котлован разноса — вот пожалуй, единственное, что может в достаточной мере удовлетворительно ответить на возникающий вопрос. Скорее всего, обитатели селища данный карьер расценивали как след трудных работ пращуров, то есть тех, кто стоял у начала всех начал на Каргалах. Нерушимый запрет на возможное искажение этих следов, по всей вероятности, возник уже с момента появления на Горном первых сезонных обитателей жилищ-нор (фаза ***А).*** Тогда же люди начинали отрывать на поверхности холма лабиринт сакральных траншей (рис. 1) — очевидную имитацию запутанных подземных штолен (Каргалы II, 2002. С. 58–66). Древнейший карьер оставался совершенно незатронутым, как бы в стороне от мест этих сложных лабиринтов.

Затем наступило время постоянного, всесезонного обитания на холме и строительства там больших комплексов (субфаза ***В-1).*** Одной из наиболее странных, но характерных и труднообъяснимых для нас черт этого периода явилась засыпка аборигенами всех сакрально-поисковых траншей. Причем это сопровождалось трамбовкой глинистой засыпи, вплоть до выравнивания ее по уровню тогдашней дневной поверхности. А в длинную траншею-яму № 2, отрытую между комплексами №№ 1 и 2 (рис. 1), тогда позволяли себе сбрасывать даже отбросы и различные отходы производства. При первой кардинальной перепланировке поселения заваливали кроме всего и котлованы малых ранних жилищ. Однако древнейший карьер вновь и вновь являл собой абсолютную неприкосновенность, пригодную лишь для неких сакральных символов Никакие предметы в его ложбину не попадали даже случайно, что при совершенно исключительной насыщенности жилой части холма самыми разнообразными

обломками и отходами жизнедеятельности кажется возможным лишь при неукоснительном и строгом соблюдении исконного канона-запрета.

Подошла, наконец пора исхода аборигенов с холма Горного, сопровождавшегося прощальной засыпкой всех бывших жилых и производственных котлованов прежних комплексов за счет перемещения в них некогда сваленных рядом отходов их быта и производственной деятельности (субфаза ***В-3)***. Безусловный запрет в отношении карьера продолжал, однако, действовать, и видимо, поэтому его ложбина сохранила свой первозданный вид вплоть до появления здесь археологов.

Естественно, что для обитателей выложенных камнем подземных жилищ 18 столетия (Каргалы I, 2002. С. 94–104), старинного табу не могло существовать, да они о нем и не догадывались. Поэтому обитатели «русского дома» и сбрасывали в ложбину карьера свои отбросы. Но тогда людей здесь было мало, следы их пребывания и деятельности слабы, а зола и пепел покрывали лишь незначительную часть западного края котлована, у самого выхода из своей землянки.

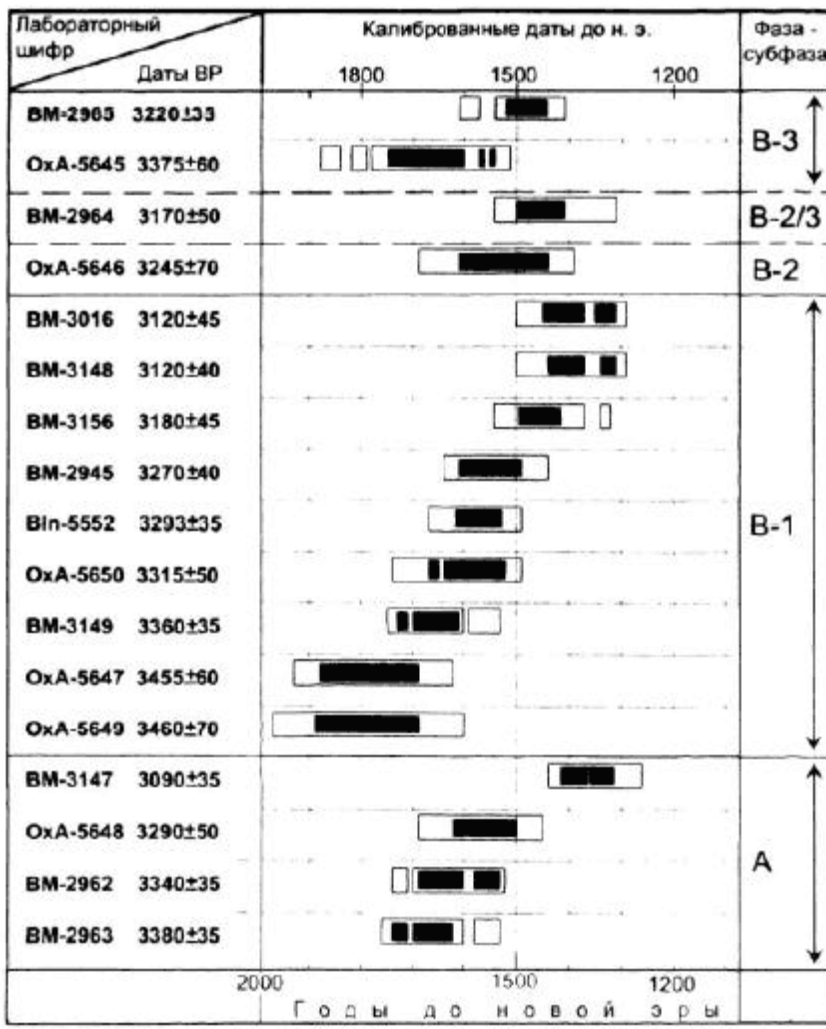
Выходит, что и древний котлован ямно-катакомбного времени, и более позднее поселение времени ПБВ при всем своем внешнем несходстве оказались крайне тесно связаны друг с другом, но соединены странно и для нас совсем непривычно. Так, вновь и вновь нам удалось на Каргалах заглянуть в удивительно многообразный мир иррационального, насквозь пронизывающий казалось бы сугубо рациональную сферу человеческой культуры — производство и его технологию.

И наконец последнее замечание перед подробным анализом распределения радиоуглеродных датировок на обоих наших объектах. Мы говорим, что слой в карьере-разносе сохранялся нетронутым, как бы неподвижным. Однако это верно лишь в смысле отсутствия антропогенного вмешательства, порой, как мы хорошо знаем, весьма разрушительного. Грызуны различных видов и размеров, и даже насекомые нарушают — и порой довольно серьезно — своими норами и ходами целостность и порядок отложений степных почвенных и подпочвенных грунтов. Это хорошо известно археологам-степнякам: ведь активность грызунов столь часто огорчает исследователей курганных насыпей и погребений. К сожалению, до некоторой степени эти искажения отразились и на порядке напластований в карьере-разносе Горного, о чем речь пойдет далее.

Хронология культурного слоя

Мощность культурного слоя в обоих упоминавшихся выше раскопах колеблется в пределах от 80-100 см вплоть до 200–250 см и даже несколько более. Всего нам удалось получить 17 радиоуглеродных определений возраста[24]. Различия в относительном положении (высоте) крайних проб достигали двух метров: их глубины залегания колебались в пределах от 50 до 250 см. При этом нам удалось охватить анализами все основные фазы существования поселка, хотя число определений оказалось неравнозначным для каждой из фаз (рис. 7). Наиболее обеспеченной определениями оказалась центральная для Горного фаза ***B-1*** (девять дат).

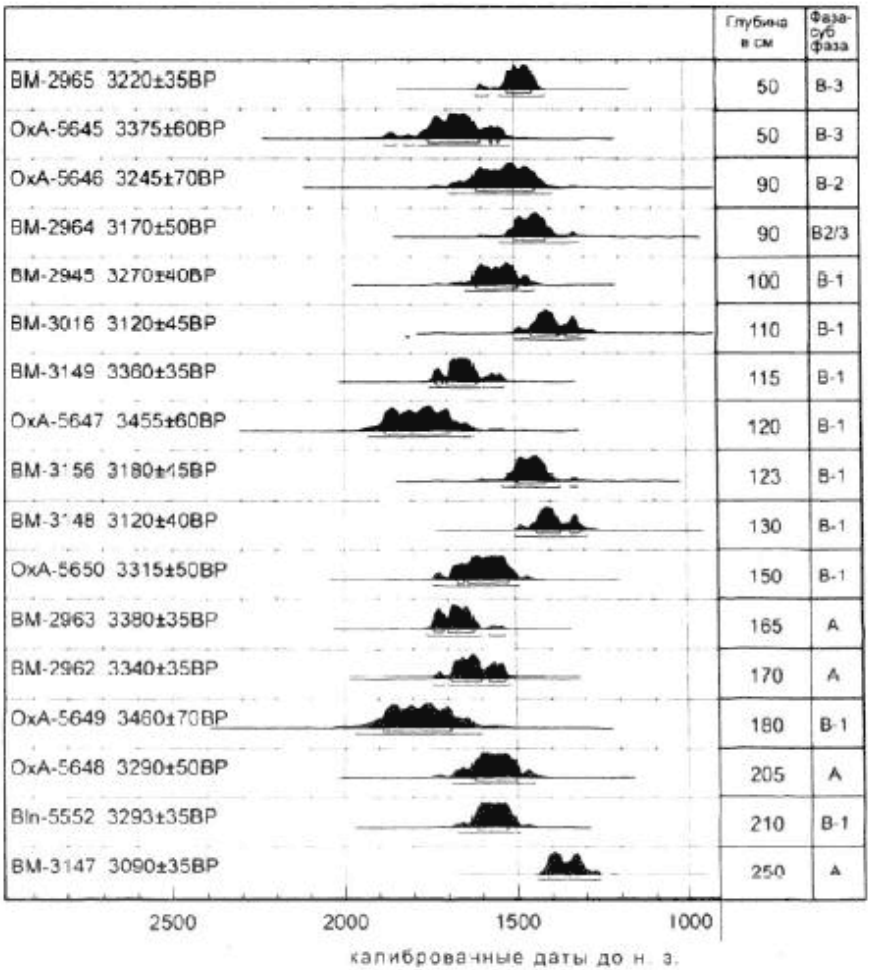
Рис. 7. Распределение радиоуглеродных дат по слоям основных фаз Горного.



Мы постарались исследовать распределение датировок в

культурном слое двояким способом: первоначально по основным периодам бытования селища (рис. 7) и затем по высотным отметкам каждой из датированных проб (рис. 8).

Рис. 8. Распределение радиоуглеродных дат согласно глубине залегания каждой пробы в культурном слое раскопов и отношением проб к определенной фазе Горного.



Картина распределения датировок по фазам внешне выглядит более привлекательной за счет ранжировки значений возраста образцов — от более древних к молодым (рис. 7); и наиболее эффектным это представляется для фазы ***B-1***. Однако проведенная ранжировка датировок носит в основе своей искусственный характер, поскольку практически мы не имеем никаких аргументов в пользу того, что, к примеру, кость (OxA-5649) являлась наиболее древним артефактом данного периода. Упомянутая кость вполне могла попасть в засыпанную сакральную штольню, откуда ее извлекли, также и из отложений

более ранней фазы.

Гораздо более выразительной в этом отношении является картина соотношения полученных суммарных датировок для основных периодов (фаз). Различий здесь практически нет (рис. 7), и наиболее удовлетворительное объяснения этому мы можем найти в подробно описанных выше перемещениях материалов.

Сходные выводы последуют и при изучении распределения образцов в соответствии с абсолютной глубиной залегания конкретных образцов (рис. 8). Коэффициент корреляции между этими двумя значениями равен минус 0,007, то есть фактически является нулевым. Объяснение этой картины также не требует дополнительных комментариев.

Рис. 9. Сумма вероятностей 17 радиоуглеродных датировок культурного слоя Горного

Именно поэтому при определении календарного возраста слоя ПБВ на Горном мы предпочитаем ограничиваться значением суммы вероятностей, равной отрезку 1690–1400 гг. до н. э. при 68 % уровне вероятности (рис. 9).

Датировки напластований карьера

Слои карьера-разноса позволили нам получить 23 радиоуглеродных датировки. Однако при изучении их распределения мы воспользуемся лишь 21 анализом, или же пробами тех отложений, что извлекали из западной стенки центрального разреза (раскоп № 5)[25]. Всей этой серии аналитических определений присущ ряд особенностей, которые нуждаются хотя бы в кратких комментариях.

Во-первых, замеры глубин проанализированных проб приводятся с привлечением данных абсолютных высот (в метрах над уровнем моря). Во вторых, все анализы Аризонской лаборатории, обозначенные шифром AA (рис. 10), проведены с помощью AMS-метода (AMS Laboratory) на базе анализа

сохранившейся в гумусированном грунте пыльцы растений. В-третьих, датировки восьми проб, извлеченных из центрального разреза, оказались продублированными: глубины 204,20 и 204,40, а также 205,00 и 205,20 (рис. 10). В-четвертых, наиболее глубокие пробы этого разреза, расположенные ниже ранней границы регулярного гумусированного слоя (глубины от 201,20 вплоть до 203,05), связаны с карбонизированными отложениями в норах грызунов.

Основные калиброванные даты данного разреза укладываются в широкий — почти пятитысячелетний — хронологический диапазон: от 3960–3630 гг. до н. э. вплоть до 720–920 гг. н. э. (при 68 % уровне вероятности). Однако данное заключения будет справедливым, если не принимать во внимание двух исключительно резких отклонений в сторону удревнения возраста проб AA58663 и особенно AA58664 (рис. 10). Их калиброванные значения равны 7030–6650 и 8600–8200 гг. до н. э., то есть значительно более ранние, нежели все прочие даты серии. Стратиграфически они связаны или очень близки к нижней границе гумусированных отложений карьера, хотя самая нижняя грань гумидизации хронологических отклонений не обнаруживает: AA50193, глубина 303,20.

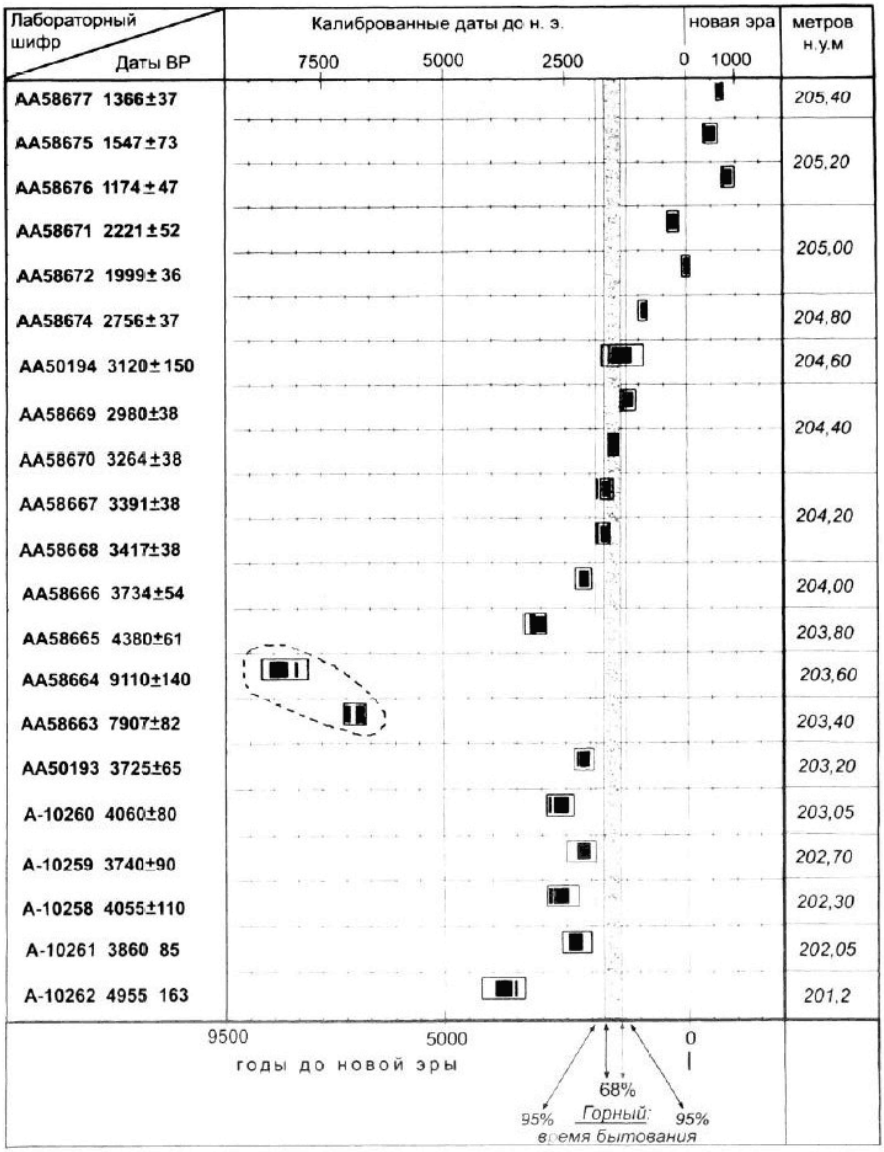


Рис. 10. Распределение по глубинам залегания проб, использованных для радиоуглеродного определения возраста, в центральном разрезе поискового карьера (раскоп 5). Залитые серым цветом полосы обозначают соотношение данной серии датировок с хронологией культурного слоя селища в пределах вероятности 68,2% и 95,4% (см. рис. 9)

Определить конкретные причины попадания столь древней пыльцы в эти напластования карьера вряд ли возможно. Ясно, однако, что присутствие этой пыльцы близ дна тогда уже затянутой растительностью ложбины разноса разумнее всего связывать с активностью либо мелких грызунов, либо насекомых или же пернатых. Результаты распределения датировок прочих 19 проб особых вопросов не вызывают.

Коэффициент корреляции между глубиной залегания и

значениями указанных 19 датировок равен минус 0,85, то есть весьма значим (*Митропольский*, 1961. С. 276, 277). Разница этих показателей у датировок из культурного слоя, с одной стороны, и рядом расположенного карьера, с другой, столь значительна, что делает практически ненужными долгие пояснения причин таких расхождений: не затронутые деятельностью человека отложения несравненно лучше сохраняют естественный порядок своего накопления, нежели на поселениях, где антропогенное воздействие на культурные слои способно полностью исказить картину хронологического порядка анализируемых объектов[26].

Сформулированное заключение важно не только для радиоуглеродного датирования отдельных слоев и сооружений. Оно весьма существенно также и для тех палинологических изысканий, которые ориентируются на извлечение проб из культурного слоя. Тот же фактор следует учитывать и при традиционных археологических приемах статистического анализа распределения материалов (особенно единокультурных) по глубинам залегания.

Наконец последнее. Сопоставляя серии анализов из культурного слоя Горного, с одной стороны, и карьера, с другой, мы можем ныне довольно уверенно синхронизировать время бытования селища ПБВ с отложениями в ложбине разноса. Совокупности радиокарбоновых дат из раскопов соответствуют только пять определений из разноса с глубин 204,20 — 204,60[27] (рис. 10). Следовательно, само селище ПБВ существовало лишь тогда, когда степень гумусированности грунтов в ложбине разноса выглядела слабой (слой В на рис. 5). За время функционирования поселения в древнем разведывательном карьере отложений накопилось немного: в пределах 40–50 и вряд ли более 60 см (рис. 5). Кроме того в центральной части карьера совершенно не сохранилось никаких свидетельств деятельности горняков «русского» времени; их следы остались заметными лишь на западном краю ложбины.

Литература

Каргалы 1,2002. Ред. и составитель Е.Н. Черных. М.

Каргалы II, 2002. Ред. и составитель Е.Н. Черных. М.

Каргалы III, 2004. Ред. и составитель Е.Н. Черных. М.

Митропольский А.К., 1961. Техника статистических вычислений. М.

Cline W., 1937. Mining and Metallurgy in Negro Africa // General Series in Anthropology. No. 5. Menasha, Wisconsin.

Korfmann M., 1987. Vorworts des Herausgebers //

Demircihtiyiik. Die Ergebnisse def Ausgrabungen 1975–1978. Band II. Naturwissentschaftliche Untersuchungen. Mainz.

Distribution of radiocarbon dates in a cultural layer and behind its limits (Gorny site at Kargaly center)

E.N. Chernykh, I.M. Martinez-Navarrete

Resume

The cultural layer actually any ancient settlement characterized of mixing which entails more or less strong infringements normal the order in an initial arrangement of the majority of archeological subjects. Similar moving of materials to a thickness of a cultural layer is strongly reflected also in the order of distribution radiocarbon dates on depths and relative chronological phases of settlements. In this paper distribution of dates in the bedding of two objects on the inhabited hill of settlement Gorny in Kargaly ancient mining and metallurgical center is compared: 1) archeological excavations and 2) ancient deep prospecting open cast dig up for searches of copper minerals in the copperbearing mother-sandstone. Objects also settled down in immediate proximity from each other (fig. 1). In the first case strong removing the whole blocks of a cultural layer have been fixed. In the second case practical absence of human influences was marked in the layers inside open cast. For this reason of distinction in sequence of radiocarbon dates look extremely essential (compare: fig. 8 and 10).

Н.Б. Черных, А.А.Карпухин Строительство каменных оборонительных сооружений «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа [28]

Вопросам крепостного строительства Кирилло-Белозерского монастыря и, в частности, возведению оборонительных каменных стен «Старого города» (Успенского и Ивановского или Горского монастырей), используя богатейшие монастырские архивы, уделяли внимание многие исследователи *(Никольский,* 1897; *Забек,* 1940; *Кирпичников, Хлопин,* 1958; 1972; *Кирпичников, Подъяполъский,* 1982; *Подъяпольский,* 1982 и др.). Н.К. Никольский считал вероятным, что начало строительству каменной ограды, было положено закладкой Святых ворот Успенского монастыря в 1523 г. *(Никольский,* 1897. С. 26). По мнению Н.Н. Забека, опиравшегося на даты строительства надвратных церквей Иоанна Лествичника и Преображения, каменная монастырская стена возводилась между 1568 и 1601 гг. *(Забек,* 1940. С. 157). А.Н. Кирпичников и И.Н. Хлопин, проанализировав политическую обстановку того времени и опираясь на архивные документы об активной административной деятельности старца Леонида Ширшова, предположили, что основные фортификационные работы проходили в 1583–1599 гг. *(Кирпичников, Хлопин,* 1972. С. 71).

Свою лепту в решение вопроса о времени строительства оборонительных каменных стен внесла и дендрохронология (*Черных,* 1972. С. 108; 1982). Результаты первых работ с кирилловским деревом, проводившихся в конце 60-х — начале 70-х годов позволили провести дополнительную проверку выводов сделанных при изучении архивных материалов *(Подъяпольский,* 1982. С. 214).

Остановимся на некоторых сведениях письменных источников первой четверти XVII в. касающихся строительства каменных монастырских стен, на которых базируются мнения ряда исследователей о времени возведения оборонительных укреплений «Старого города».

Самым ранним является сообщение монастырской описи 1601 г. о возврате в казну монастыря денежных средств, оставшихся от городового каменного строительства *(Никольский,* 1897. С. 236; *Кирпичников, Хлопин,* 1972. С. 69). В этом же

документе упомянут и амбар, в котором хранился кирпич оставшийся от строительства *(Кирпичников, Хлопин,* 1958. С. 145).

Затем следует упоминание о найме в октябре 1610 г. казаков для починки укреплений и надстройки стен в высоту: «… наимовали казаков каменщиков и подъемщиков около монастыря починивали город и *вновь* (курсив наш — *Н.Ч., А.К.)* стены вверх прибавляли» *(Никольский,* 1897. С. 51).

К 1611/12 гг. относится «приговор» игумена и соборных старцев *(Никольский,* 1897. С. 60, 61; *Кирпичников, Подъяпольский,* 1982. С. 82) о строительстве каменной стены «от Святых ворот» Горского (Ивановского) монастыря и «около солодеженнаго сушила», которое довольно определенно локализуется исследователями на берегу р. Свияги *(Кирпичников, Подъяпольский,* 1982. С. 82). Окончание строительства этого отрезка стены относиться, судя по всему к 1619/1620 г.[29] Впрочем, по мнению А.Н. Кирпичникова и С.С. Подъяпольского в «приговоре» 1611/12 г. речь идет уже о строительстве Острога примыкавшего к участку стены Ивановского монастыря с напольной стороны *(Кирпичников, Подъяпольский,* 1982. С. 82) и, соответственно, оно не имеет отношения к оборонительным сооружениям непосредственно «Старого города».

Еще одно свидетельство крепостного строительства приводил Н.К. Никольский, который указывал, что при игумене Савватии (т. е. между 1616 г. и 1 декабря 1621 г.) производилась заготовка кирпича и извести, а также закупка теса для «городового дела» *(Никольский,* 1897. С. 61, 62). Однако нельзя исключить, что и эти строительные приготовления так же не были связаны с возведением Острога.

Таким образом, сведения письменных источников позволяют утверждать, что к 1601 г. каменные укрепления «Старого города», или какая-то их часть, уже существовали, а с осени 1610 г., возможно не впервые, надстраивались.

Исследованная нами коллекция древесины каменных оборонительных сооружений «Старого города», состоящая из 56 образцов, в большинстве случаев представлена спилами с бревен-свай, забитых в фундаментные траншеи стен и башен, и извлеченных при работах по укреплению стен в 1967, 1969 гг. (С.С. Подъяпольский), а также археологических исследованиях 1971–1972 гг. (А.Н. Кирпичников) и 1999 г. (И.В. Папин). По наблюдениям С.С. Подъяпольского, изучавшего строительное дело в Кирилловском монастыре, система закладки фундаментов состояла из нескольких операций: отрытие траншеи и уплотнение грунта путем забивания коротких (1–1,5 м) свай, поверх которых укладывался слой валунов без раствора «выровненный сверху

известковой стяжкой». Сваи фундамента в этих условиях неплохо сохранялись, чему способствовало переувлажнение грунта, характерное для береговой полосы Сиверского озера. На некоторых бревнах прослеживались следы вторичного использования — врубки и пазы *(Подъяпольский,* 1982. С. 213).

Базу наших исследований составили материалы Успенского монастыря, представленные 33 образцами (табл. 1). Кроме того, нами привлекались образцы фундаментных свай из-под оборонительных стен и Глухой башни Ивановского монастыря (23 образца, табл. 2).

Таблица 1. Коллекции образцов древесины каменных оборонительных стен Успенского монастыря

№	Год сборов	Автор сборов	Сооружение	Детали	Количество		
					спилы	керны	датировано
1	1967	Подъяпольский С.С.	Оборонительные стены	Сваи фундамента	3	–	2
2	1969	Подъяпольский С.С.	Оборонительные стены	Сваи фундамента	10	–	9
3	1971	Кирпичников А.Н.	Участок оборонительной стены у Поваренной башни	Сваи внешней прикладки стены	2	–	2
4	1999	Папин И.В.	Оборонительные стены, шурф 3	Сваи фундамента	2	–	1
5	1999	Папин И.В.	Оборонительные стены, шурф 4	Сваи фундамента	7	–	3
6	1999	Папин И.В.	Оборонительные стены, шурф 5	«Режа» в основании стены	9	–	8
Всего					33		25

Таблица 2. Коллекции образцов древесины каменных оборонительных сооружений Ивановского монастыря

№	Год сборов	Автор сборов	Сооружение	Детали	Количество		
					спилы	керны	датировано
1	1967	Подъяпольский С.С.	Оборонительные стены	Сваи и лежни фундамента	3	–	3
2	1969	Подъяпольский С.С.	Оборонительные стены	Сваи и лежни фундамента	10	–	4
3	1971	Кирпичников А.Н.	Глухая башня	Сваи фундамента	10	–	8
4	1987	Сергеева Н.Ф.	Оборонительные стены между Кузнечной и Глухой башнями	Связи	–	4	2
Всего					23	4	21

Для выборки образцов 1960-1970-х годов точное местонахождение свай, с которых были сделаны спилы, установить в настоящее время довольно проблематично. Однако, поскольку большая их часть отбиралась при работах по укреплению фундаментов стен в прибрежной части монастыря, то, по-видимому, все они происходят из-под участка стены, выходящего на берег Сиверского озера (рис. 1). Два образца, полученные в 1971 г. взяты со свай фундамента «внешней прикладки» стены у Поваренной башни (рис. 1, *а*) игравшей роль контрфорса и пристроенной при реконструкции стен в XVII в.

(Подъяпольский, 1982. С. 213). Значительно лучше обстоит дело с локализацией шурфов 3–5 1999 года, заложенных в северо-западной части монастырской территории (рис. 1, 1–3).

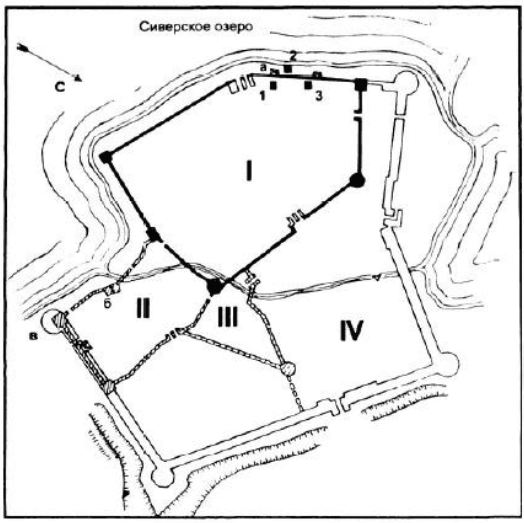


Рис. 1. Схема оборонительных сооружений Кирилло-Белозерского монастыря (составлена по рисунку А.Н. Кирпичникова, И.Н. Хлопина (*Кирпичников, Хлопин*, 1958. С. 146)). *I* – Большой Кириллов (Успенский) монастырь. *II* – Малый Ивановский монастырь. *III* – Острог. *IV* – «Новый город». *1–3* – шурфы 3–5 (соответственно) 1999 г. *а* – Поваренная башня; *б* – Глухая башня; *в* – Кузнечная башня

Аналогична ситуация и с определением мест отбора образцов укреплений Ивановского монастыря — вероятнее всего, они также происходят из прибрежного участка стены. Более четко локализуются места взятия образцов коллекций 1971 и 1987 годов (табл. 2; рис. 1).

Все спилы из Успенского монастыря принадлежат хвойным породам — сосне и ели, тогда как среди дендрообразцов Ивановского монастыря встречено несколько спилов с дубовых бревен (*Черных, Карпухин,* 2005а). Возрастное распределение стволов из Успенского монастыря также отличается от Ивановских. Если там средний возраст составляет около 65 лет, то при строительстве стен Успенского монастыря для свай использовалось более старые стволы — средний возраст их 93 года.

Уже первые работы по синхронизации кривых погодичного прироста древесины из сборов 60-70-х годов позволили выявить специфические черты исследуемого материала. Во-первых, дерево свай оборонительных стен Успенского монастыря очень четко подразделяется на две дендролого-хронологические группы — «раннюю» и «позднюю». Разрыв в датах рубки бревен обеих групп составляет более 60 лет. Во-вторых, древесина «поздней» группы демонстрировала полную идентичность в тенденции развития погодичного прироста с деревом свай оборонительных стен Ивановского монастыря и Глухой башни. Порубочные даты бревен-свай и лежней фундамента оборонительных сооружений обоих монастырей, отнесенных к «поздней» группе, на

хронологической шкале укладываются в два десятилетия. Это позволило сделать вывод об использовании при строительстве дерева, поступающего из одного источника (*Черных,* 1982. С. 211).

Изучение новых материалов из шурфов 90-х годов позволило не только откорректировать полученные ранее даты[30], но и подтвердить выводы о едином источнике строительного дерева. При этом помимо дендрообразцов дерева из оборонительных сооружений «Старого города» нами использовались спилы с бревен построек из культурного слоя, выявленные при археологических исследованиях проводившихся НПЦ «Древности севера»[31]. Впрочем, непосредственно тему застройки территории монастырей мы намерены осветить в отдельных публикациях (*Черных, Карпухин*, 2005а; 20056).

Все эти материалы позволили внести некоторые коррективы в подразделение древесины на дендролого-хронологические группы, о которых мы упоминали ранее. Теперь речь может идти уже о трех группах — «ранней», «средней» и «поздней». Рассмотрим каждую из них в дендрологическом и хронологическом планах.

Итак «ранняя» (1) группа. Ее составляют бревна 4-х свай стены Успенского монастыря и 5 бревен «режи» в ее основании (шурф 5, 1999 г.). Кривые погодичного прироста отличаются единообразием (средние величины показателя сходства-изменчивости и коэффициента корреляции составляют соответственно 61 % и 0,44), особенно на отрезке середины 40-х — начала 70-х годов XV в. Довольно четкие микроциклы приходятся на конец 1430-х и середину 1450-х годов (рис. 2). Реперным участком является десятилетие между 1460 и 1470 гг., ограниченное двумя пиками, характеризующими подъем прироста, и заключенным между ними минимумом 1465–1466 годов. Средний возраст стволов этой группы составляет 87 лет. Порубочные даты располагаются на хронологической шкале между 1479 и 1520 гг. Последовательность годичных колец для кривых роста «ранней» (I) группы имеет протяженность в 125 лет (1394–1519 гг.) Древесине этой дендрологической группы находятся четкие аналогии в тенденции погодичного прироста у дерева из культурного слоя Успенского монастыря, в шурфе 4 1999 г. (рис. 1, 2), так и Нового города — в шурфе 3 2000 г. Значительная дендрологическая близость образцов указывает, по-видимому, на единое местопроизрастание этого дерева.

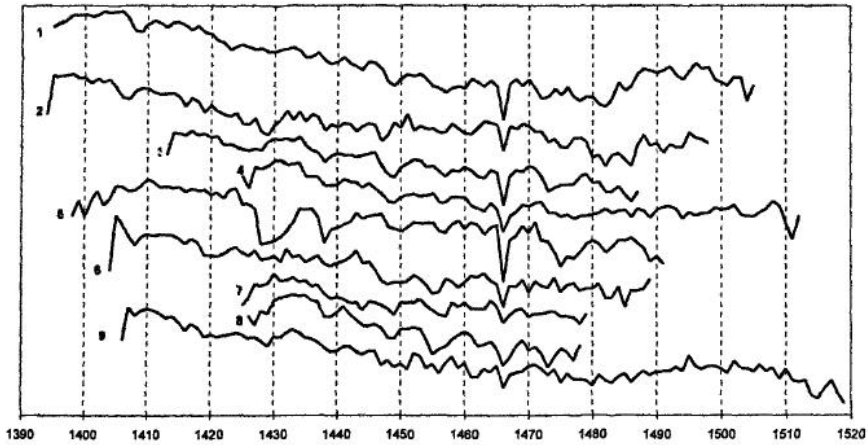


Рис. 2. Синхронизированные кривые погодичного прироста древесины «ранней» (I) группы из оборонительных стен Успенского монастыря. *1–3* – сваи фундамента из коллекции 1969 года (образцы № 15, 12, 13); *4–8* – бревна «режи» в основании стены из шурфа 5 1999 года (образцы № 17, 16, 15. 22, 18); *9* – свая фундамента из шурфа 3 1999 года (образец № 5)

«Средняя» (II) группа является самой многочисленной. К ней относятся 11 свай фундамента стен Успенского монастыря, 8 свай Глухой башни и 7 лежней и свай фундамента стен Ивановского монастыря. Кривые роста годичных колец характеризуются очень специфическим рисунком, что было отмечено еще при работе с материалами из выборки 1960-1970-х годов. Наиболее четкими и единообразными участками, которые могут рассматриваться как «реперные», являются отрезки 1540–1560 и 1570–1580 годов (рис. 3–5). Для первого отмечается микроцикл 1544—46 гг. в сочетании с максимумом 1557-58 гг., а для второго микроцикл 1571-73 *гг.* с максимумом 1579-81 гг. Средние величины показателей сходства-изменчивости (Сх) и корреляции (г), рассчитанные для трех (рис. 3–5) подгрупп этого дерева, достаточно высоки (Сх = 58 %, г = 0,27; Сх = 63 %, г = 0,26; Сх = 64 %, г = 0,28 — соответственно). Средний возраст стволов составляет 73 года. Последовательность годичных колец имеет протяженность в 181 год (1418-599).

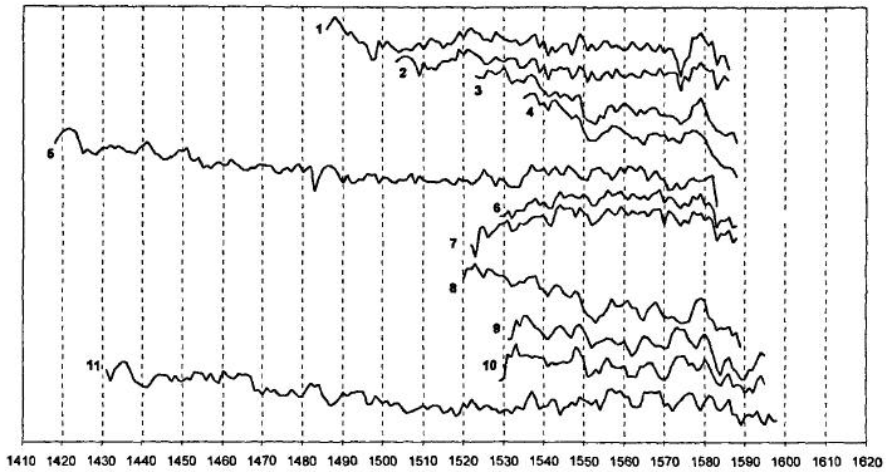


Рис. 3. Синхронизированные кривые погодичного прироста древесины «средней» (II) группы из оборонительных стен Успенского монастыря. *1, 2* – сваи фундамента из коллекции 1967 года (образцы № 6, 5); *3–8* – сваи фундамента из коллекции 1969 года (образцы № 8, 9, 14, 10, 11. 16); *9–11* – сваи фундамента из шурфа 4 1999 года (образцы № 26, 27, 10)

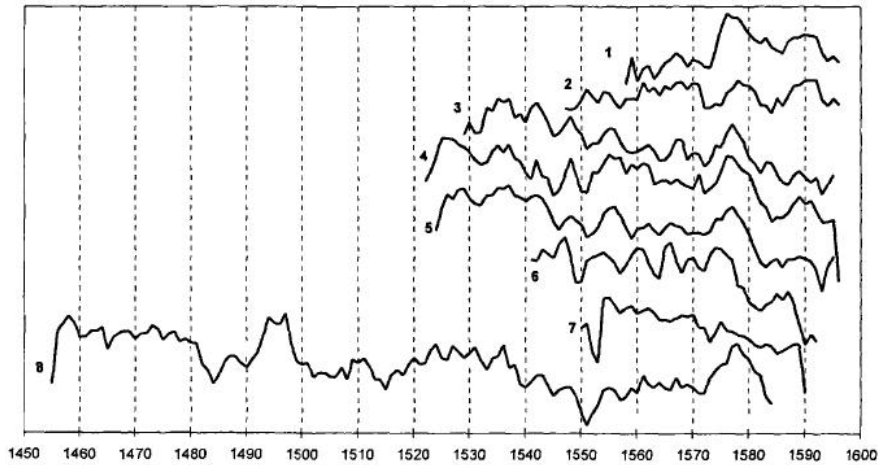


Рис. 4. Синхронизированные кривые погодичного прироста древесины «средней» (II) группы из Глухой башни Ивановского монастыря. *1, 2* – сваи фундамента из коллекции 1971 года (образцы № 2, 3, 7, 10, 4, 5, 9, 8)

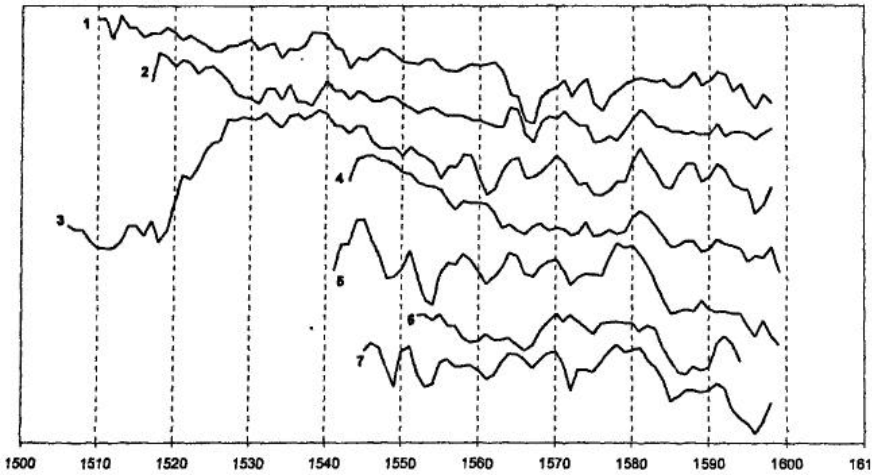


Рис. 5. Синхронизированные кривые погодичного прироста древесины «средней» (II) группы из оборонительных стен Ивановского монастыря. *1–3* – сваи и лежни фундамента из коллекции 1967 года (образцы № 1, 2, 3); *4–7* – сваи и лежни фундамента из коллекции 1969 года (образцы № *30, 32, 36, 37*)

Кривые погодичного прироста обеих групп — «ранней» и «средней», связываются в единую дендрошкалу при помощи двух многолетних свай из-под стен Успенского монастыря отнесенных ко второй группе (рис. 3, № 5,11).

«Поздняя» (III) группа представлена всего пятью образцами из оборонительных сооружений Успенского монастыря. Сюда вошли три бревна «режи» в основании стены, обнаруженной в шурфе 5 1999 года и две сваи фундамента «внешней прикладки» стены у Поваренной башни, игравшей роль контрфорса. Выполненная синхронизация кривых погодичного прироста (рис. 6) демонстрирует приемлемые средние показатели Cx = 59 % и r = 0,20. Помимо очень динамичного рисунка кривых роста, бревна, отнесенные к этой группе, отличаются значительным возрастом, который, в среднем, составляет 144 года. Тем не менее, здесь присутствуют почти все реперные участки, выделенные для первых двух групп. Наиболее четко прослеживаются минимумы 1465-66 и 1571-72 гг. Последовательность годичных колец, составленная по материалам этой группы, имеет протяженность чуть более 200 лет (1426–1628 гг.). Полученные даты последних колец большинства образцов располагаются на отрезке первой трети XVII в. Единственным исключением является дата бревна «режи», однако принадлежность его к данной дендрологохронологической группе подтверждается, по-нашему мнению, ярко выраженной динамикой прироста (рис. 6, № 3). Нам представляется, что единственным объяснением подобной датировки может быть — значительное повреждение заболонных

частей ствола с потерей около 50 годичных колец при подтесе бревна. Аналогии в развитии погодичного прироста древесины этой группы прослежены нами у дерева настила открытого в раскопе 1 1998 года, располагавшегося на территории Ивановского монастыря на берегу р. Свияги[32].

Какие же проблемы исторического плана могут быть решены на базе выделенных дендролого-хронологических групп? Основной вопрос, на который мы попытались дать ответ, используя данные дендроанализа, — когда же началось строительство каменных оборонительных сооружений окружающих территорию «Старого города». Как уже было указанно в начале статьи мнения исследователей по этому поводу довольно различны. Рассмотрим хронологическое распределение полученных дендродат (рис. 7)[33].

Рис. 6. Синхронизированные кривые погодичного прироста древесины «поздней» (III) группы из-под оборонительных стен Успенского монастыря. *1–3* – бревна «режи» в основании стены из шурфа 5 1999 года (образцы № 19, 20, 21); *4, 5* – сваи фундамента внешней прикладки стены около Поваренной башни из сборов 1971 года (образцы № 14, 15)

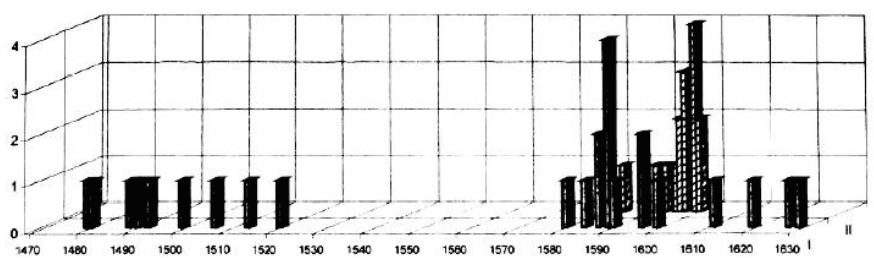


Рис. 7. Хронологическое распределение дендродат образцов древесины из оборонительных сооружений «Старого города». *I* – Успенский монастырь ; *II* – Ивановский монастырь. По оси Y – количество дендродат

Порубочные даты «ранней» (1) дендрологической группы располагаются на хронологической шкале между 1479 и 1520 гг. и свидетельствуют, вероятно, о неком строительном периоде

имевшем место на территории Успенского монастыря приходящемся на конец XV — первую четверть XVI в. Однако, связывать с ним возведение каменных оборонительных укреплений очевидно нельзя. В пользу этого, свидетельствуют: во-первых, следы вторичного использования — наличие пазов и врубок — зафиксированных на некоторых сваях из сборов 1969 г. (*Подъяпольский*, 1982. С. 213). Во-вторых, полное отсутствие древесины этой группы среди свай стен и Глухой башни Ивановского монастыря; и, в-третьих, отсутствие пика порубочных дат при распределении их на хронологической шкале (рис. 7). Последнее, по нашему мнению, косвенно еще раз указывает на вторичное использование древесины, т. к. в случае целенаправленной заготовки строительного леса на диаграмме распределения дендродаты должны были бы располагаться более компактно.

Следующая дендрологическая группа образцов (II, «средняя») из оборонительных сооружений «Старого города» демонстрирует хронологическое распределение дендродат на отрезке 80-90-х годов XVI в. (рис. 7). Этот период практически совпадает с теми временными рамками, которые были определены А.Н. Кирпичниковым и И.Н. Хлопиным *(Кирпичников, Хлопин,* 1972. С. 71) как время строительства крепостных стен. Анализируя диаграмму распределения дендродат с учетом их разбивки на две группы по территориальному признаку, можно заметить, что к несколько более раннему времени (1580-е годы) относиться количественный пик дат образцов Успенского монастыря. Три даты спилов из этой же части «Старого города» приходящиеся на 1590-е годы получены для образцов из хорошо документированного шурфа 4 1999 г., благодаря чему можно констатировать их принадлежность к фундаменту не основного массива стены, а дополнительной аркады, возведенной с внутренней ее стороны. В то же время, все, за исключением одной, дендродаты Ивановского монастыря приходятся на 1590-е годы. Единственная более ранняя дата (1584 г.) может быть объяснена отсутствием внешних колец.

Дендродаты полученные для большей части образцов отнесенных к «поздней» (III) группе распределяются между 1610 и 1630 гг. Как уже было сказано выше, это дерево характеризуется крайней динамичностью развития погодичного прироста. Все образцы, вошедшие в группу, отбирались с укреплений Успенского монастыря: два со свай внешней прикладки стены, игравшей роль контрфорса, около Поваренной башни и три из «режи» в основании стены (шурф 5, 1999 года). Причем последние встречены в единой конструкции с бревнами отнесенными нами к

«ранней» (I) группе. По-видимому, появление этого дерева в конструкциях стен следует связывать с периодом строительных и ремонтных работ начавшимся, вероятно после 1610 года, когда согласно письменным источникам начинается строительство Острога и надстройка стен в высоту. То, что исследованные нами образцы происходят из-под фундаментных конструкций вряд ли противоречит такому предположению т. к. подобные работы могли потребовать дополнительного усиления фундаментов.

Таким образом, на данном этапе исследований, можно говорить о том, что строительство каменных оборонительных сооружений «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря, или точнее участка стены выходящего на берег Сиверского озера, следует датировать двумя последними десятилетиями XVI в. Причем строительные работы начинаются, по-видимому, в 1580-х годах с возведения укреплений Успенского монастыря, и только в 1590-х годах строительные работы охватывают Ивановский монастырь. При этом при возведении стен Успенского монастыря в качестве свай используется бывшая в употреблении древесина, заготовлявшаяся в конце XV — первой четверти XVI в. С некоторой долей осторожности можно предположить, что дополнительная аркада, возведенная с внутренней стороны стен, по крайней мере, на участке Успенского монастыря изученном шурфом 4 1999 года, сооружается также в 1590-х годах. Затем после 1610 года начинаются работы по усилению стен и надстройке их в высоту. Впрочем, необходимо учитывать, что все наши выводы базируются на сравнительно небольшой, в количественном отношении, выборке образцов и новые поступления могут внести существенные коррективы.

Литература

Забек Н.Н., 1940. Крепостные сооружения XVII в. в Кириллове // Сборник исследований и материалов Артиллерийского исторического музея. Т. 1. Л.

Кирпичников А.Н., Подъяполъский С.С., 1982. Археологические исследования Острога в Кирилло-Белозерском монастыре // Реставрация и исследования памятников культуры. Вып. II. М.

Кирпичников А.Н., Хлопин И.Н., 1958. Крепость Кирилло-Белозерского монастыря и ее вооружение в XIV-XVIII веках // МИА. Вып. 77. М.

Кирпичников А.Н., Хлопин КН., 1972. Великая Государева крепость. Л.

Никольский Н.К., 1897. Кирилло-Белозерский монастырь и его устройство до второй четверти XVII в. (1397–1625). Т. 1. Вып. 1. СПб.

Подъяполъский С.С., 1982. О датировке некоторых построек Кирилло-Белозерского монастыря на основе дендрохронологических исследований (к статье Н.Б. Черных) // Реставрация и исследования памятников культуры. Вып. II. М.

Черных Н.Б., 1972. Дендрохронология средневековых памятников Восточной Европы // Проблемы абсолютного датирования в археологии. М.

Черных Н.Б., 1982. Результаты дендрохронологического изучения дерева из построек Кирилло-Белозерского монастыря // Реставрация и исследования памятников культуры. Вып. II. М.

Черных Н.Б., Карпухин А.А., 2005а. Застройка «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа (Часть I. Ивановский монастырь) // РА — в печати.

Черных Н.Б., Карпухин А.А., 2005б. Застройка «Старого города» Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа (Часть И. Успенский монастырь) // РА — в печати.

Construction of stone fortifications of «The Old city» in St. Cyril Belozersky monastery according to the data of dendroanalysis N.B. Chernykh, A.A. Karpukhin

Resume

In the paper the authors consider the results of dendroanalysis of timber elements obtained from the stone fortifications of The Old city in St. Cyril Belozersky monastery. Chronological distribution of the obtained dendrodates evidences that the part of the defensive wall located on the Siverskoe Lake must be dated back to the two last decades of the 16th c.

Evidently, the constructions were started in the 1580-s, first the fortifications of the Assumption monastery had been erected, and in the 1590-s the fortifications of Ivanovsky monastery were constructed. It should be noted that when constructing the Assumption monastery walls the builders re-used the timber supplies prepared in the late 15th — the first quarter of the 16th cc. The arcade along the inward side of the walls, at least along their section defending the Assumption monastery, was probably built in the 1590-s. After 1610 new works were started, they were aimed at strengthening the walls and raising their height.

О.А. Тарабардина

Дендрохронологические исследования в Новгороде в 1995–2003 гг.

Начало дендрохронологическим исследованиям в Новгороде было положено более 40 лет назад Борисом Александровичем Колчиным. В 1959 году на Неревском раскопе начался сбор образцов древесины средневековых сооружений, изучение которых было успешно проведено в лаборатории Института археологии АН СССР, образованной в том же году, и увенчалось созданием дендрохронологической шкалы, охватывавшей период с 884 по 1462 г. (*Колчин,* 1963а. С. 5–103; 19636. С. 166–200). Разработка Б.А. Колчиным дендрохронологического метода датирования и построение новгородской дендрошкалы явились крупным успехом и одновременно первым шагом в исследовании материалов и создании хронологий не только Новгорода, но и целого ряда других археологических памятников Восточной Европы *(Колчин, Черных,* 1977).

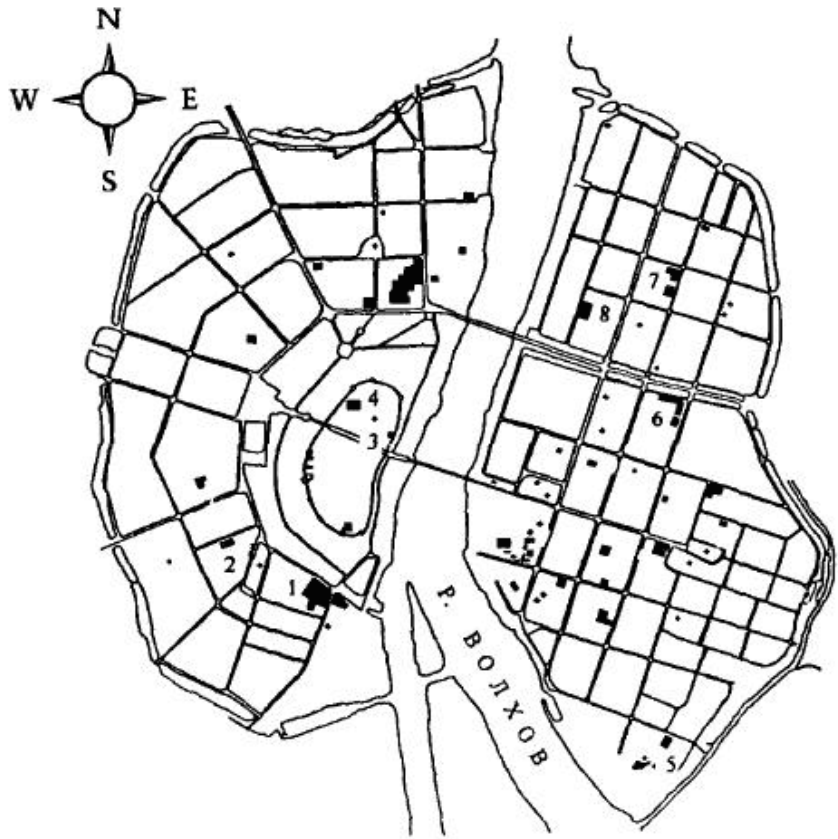
Лаборатория дендрохронологии ИА АН СССР стала центром по изучению строительной древесины из древнерусских городов, накопив за время своего существования огромный материал и опыт дендрохронологических исследований и построения дендрохронологических шкал. К началу 1990-х гг. только новгородская коллекция дендрообразцов, обработанных сотрудниками лаборатории, насчитывала 15653 модели, 5540 из них были датированы по традиционной методике[34]. Вслед за первой шкалой — шкалой Неревского раскопа, были построены хронологии других раскопов; таких локальных дендрошкал насчитывалось восемь (*Черных,* 1996. С. 26; *Урьева, Черных,* 1994. С. 108).

В середине 1990-х гг. благодаря стечению ряда обстоятельств появилась возможность продолжить изучение строительной древесины из новгородских раскопок непосредственно в Новгороде. С этой целью в 1995 году в Центре по организации и обеспечению археологических исследований Новгородского музея была образована лаборатория дендрохронологии. В процессе освоения традиционной методики дендрохронологического исследования в лаборатории ИА РАН, в ходе практической работы с материалом были выработаны подходы к организации процесса дендрохронологического анализа новгородского строительного дерева, начиная с первого этапа — отбора дендрохронологических образцов на раскопе. Основным

принципом отбора является получение максимального количества спилов с каждого объекта. Особенно пристальное внимание приходится уделять сбору образцов в слоях X-XII вв. Если напластования XIII-XV вв. дают достаточное количество качественного материала для построения дендрошкал, то в слоях более раннего периода такого материала значительно меньше и представительные серии образцов для дендрохронологических исследований можно получить лишь с помощью систематического целенаправленного поиска и отбора в ходе раскопок.

Цикл собственно лабораторных работ начинается с видовой и возрастной классификации спилов. Определение вида древесины, дифференцированный подход к построению дендрошкал с учетом видовой принадлежности образцов (речь идет в первую очередь, о хвойных — сосне и ели) увеличивают вероятность корректного сопоставления графиков их погодичного прироста и, в конечном счете, получения верной датировки.

Рис. 1. Схема расположения археологических раскопов в Новгороде. *1* — Троицкий (с 1973 г.); *2* — Добрынин (1999 г.); *3* — Кремль, у Софийской звонницы (1995 г.); *4* — Кремль, Владычный двор (1995-96 гг.); *5* — Посольский (1999 г.); *6* — Федоровский (1991-93, 1997 гг.); 7 — Андреевский (1995, 1997, 1999 гг.); *8* — Никитинский (2002–2004 гг.)



Автоматизация процесса дендрохронологического исследования является насущной проблемой, в особенности, при работе с большими коллекциями образцов, и в первую очередь, это чрезвычайно актуально для Новгорода (*Колчин, Битвинскас*, 1972. С. 91, 92). Хотя компьютерные программы стали применяться отечественными исследователями для изучения древесины из средневековых памятников Восточной Европы, в том числе и Новгорода, относительно недавно, открывающиеся здесь перспективы весьма заманчивы *(Уръева, Черных*, 1995. С. 108). Одной из задач лаборатории дендрохронологии ЦООАИ стал поиск возможностей использования современного измерительного оборудования и компьютерных программ для работы с новгородским археологическим деревом. В настоящее время мы располагаем прибором для измерения параметров годичных колец, совмещенным с программным комплексом DENDRO[35], в ходе исследований применяются также программа CATRAS и российская программа DENDRO (*Тарабардина*, 2004. С. 147).

Внедрение и освоение новых компьютерных программ,

позволяющих конвертировать данные о параметрах годичных колец в любой удобный для решения определенных задач формат, открывает новые возможности, в том числе, и при сравнении дендрохронологических шкал разных регионов Восточной и Западной Европы (*Tarabardina,* 2001. P. 49).

Образцы строительной древесины, изучавшиеся в лаборатории археологического центра Новгородского музея в 1995–2003 гг., получены при археологических раскопках в трех центрах — Новгороде, на новгородском (Рюриковом) городище и в Старой Руссе. Нами обработаны материалы восьми новгородских раскопов и городища, всего свыше 2700 образцов (рис. 1), Более 490 спилов собрано на трех распопах Старой Руссы (рис. 2). Далее речь пойдет о датировании средневековых сооружений; вопросы изучения поздних конструкций, встречающихся в процессе археологических раскопок, в рамках настоящей статьи не рассматриваются[36].

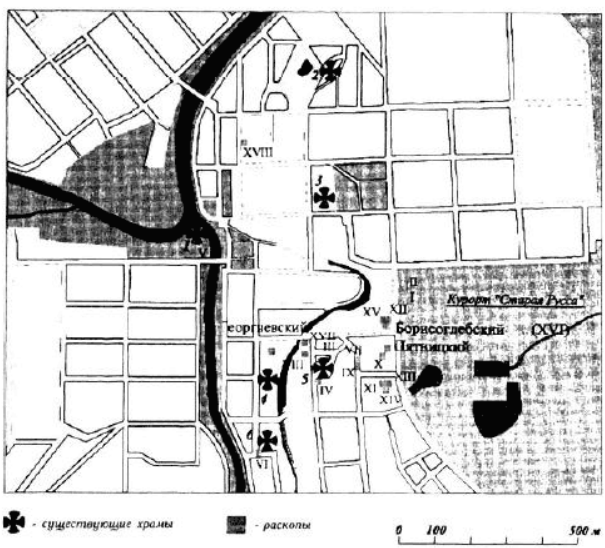
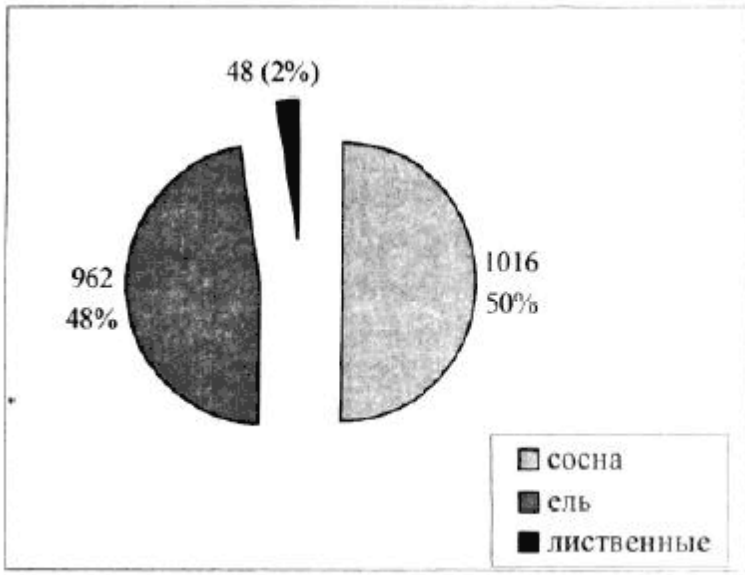


Рис. 2. Схема расположения археологических раскопов в Старой Руссе. *1* – Воскресенский собор; *2* – Спасо-Преображенский монастырь; *3* – ц. Св. Троицы; *4* – Георгиевский собор; *5* – Никольский собор; *6* – ц. Св. Мины

Рис. 3. Видовой состав строительной древесины Новгорода.



Видовой состав строительной древесины Новгорода (рис. 3) характеризуется преобладанием мягких хвойных пород — сосны (50 %) и ели (48 %), доля лиственных пород не превышает 2 %. Это соотношение не является неизменным: прослеживаются определенные хронологические и локальные закономерности. В усадебной застройке Людина конца (Троицкий раскоп) на протяжении X-XI вв. наблюдается существенное преобладание еловых бревен (81 и 66 %), доля сосны значительно меньше (соответственно 15 и 32 %). Однако, начиная с XII века, количество употребляемой в строительстве сосны возрастает почти вдвое, а доля ели соответственно уменьшается. Преобладание сосновых бревен в коллекции сохраняется до конца периода, изучаемого археологически (54 % в XII в., 60 % — XIII в., 59 % — XIV в., 57 % — XV в.) (*Тарабардина*, в печати — а). В постройках на усадьбах Плотницкого конца, изучавшихся на Федоровском и Никитинском раскопах, изначально, с момента освоения этих участков под городскую застройку, преобладает сосна (73 и 59 % при 27 и 34 % ели). Своеобразие видового состава строительной древесины разных раскопов может быть связано с использованием населением того или иного района — конца древнего Новгорода различных лесных массивов как источника древесины для строительства. Причем если в ранний период вырубка велась преимущественно в окрестных лесах, где преобладает ель, то с течением времени потребности расширяющегося и растущего городского центра вызвали необходимость поиска материала для строительства (в основном, сосны) в иных, более удаленных лесных массивах.

В слоях конца IX — начала XII в. Рюрикова городища излюбленным материалом в строительстве также являются хвойные (сосновые бревна в небольшой выборке составляют 31 %, еловые — 41 %), но здесь значительно чаще используется дуб — 28 %, образцы дуба происходят, в основном, из нижнего горизонта культурных напластований, относящихся к концу IX–X в. (рис. 4).

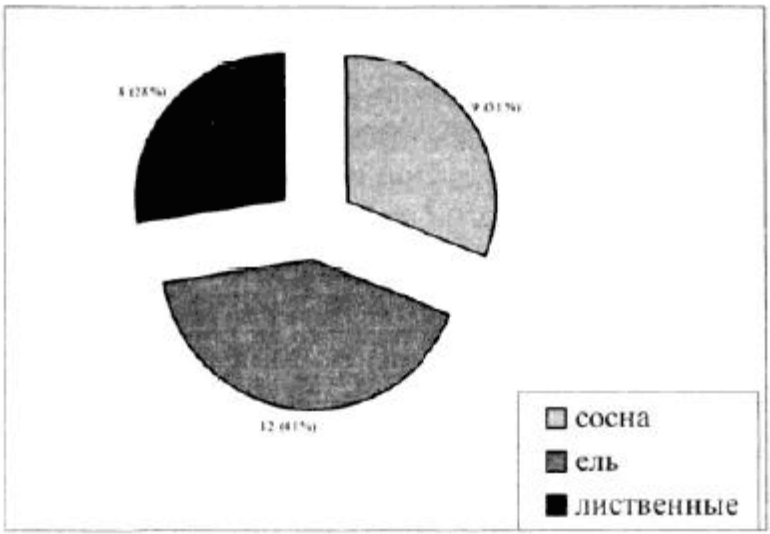


Рис. 4. Видовой состав строительной древесины Рюрикова городища

В выборках строительной древесины из Старой Русы (рис. 5) доля ели (59 %) значительно выше, чем доля сосны (35 %), а доля лиственных пород (главным образом, дуба), по сравнению с Новгородом, несколько выше и составляет около 6 %.

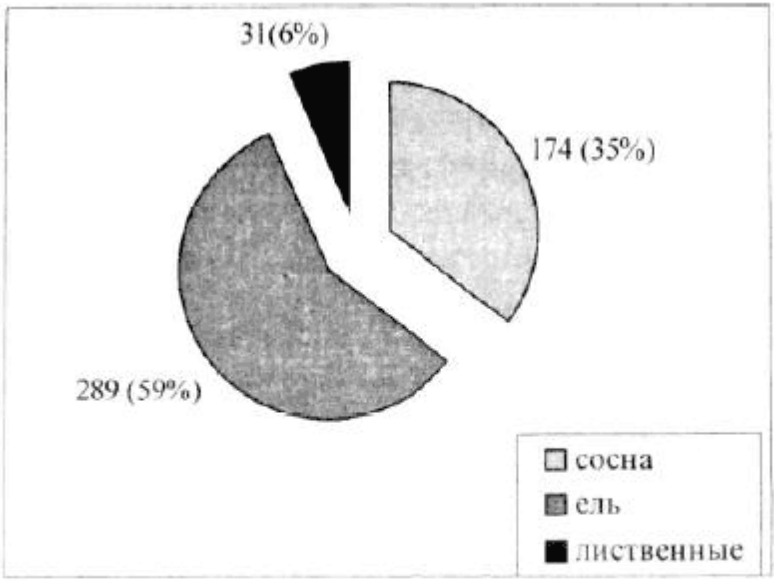
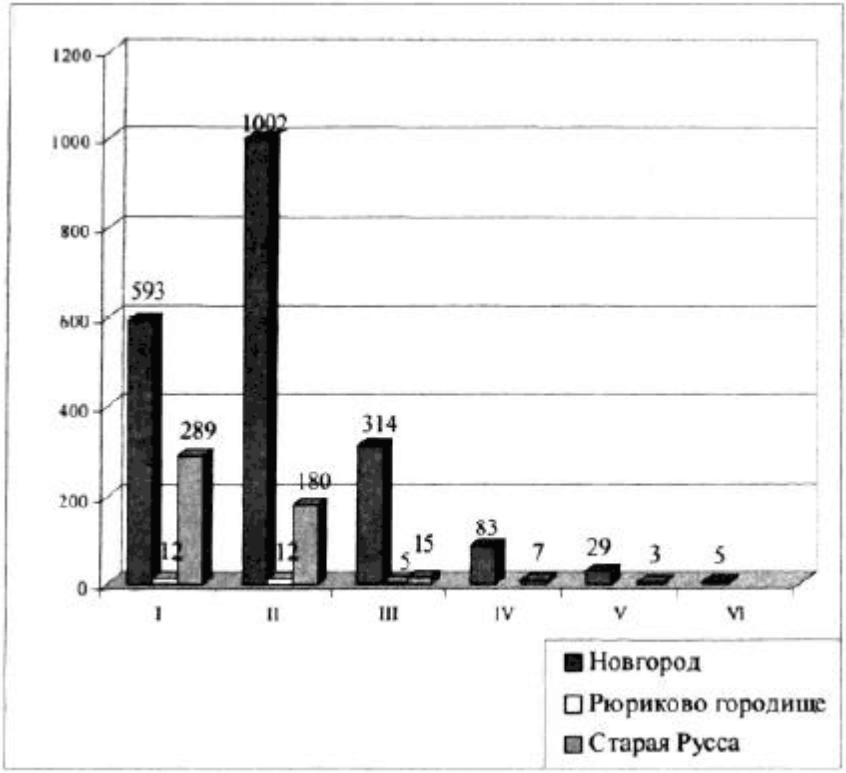


Рис. 5. Видовой состав строительной древесины из раскопов 1999–2003 гг. в Старой Руссе

Дендрохронологическое исследование дубовых конструкций является особой задачей. В отличие от многих западноевропейских памятников, в Новгороде дуб использовался в строительстве в очень ограниченном количестве и, в основном, в ранний период. Отдельные образцы получены также и в слоях XII–XV вв. Назрела необходимость систематического отбора образцов дуба из сооружений различных типов в культурных напластованиях Новгорода, Рюрикова городища и Старой Руссы, изучение которых позволит, в случае успеха, создать относительную хронологию по дубу для периода средневековья и в перспективе сравнить ее с существующими европейскими хронологиями. Такая работа в настоящее время ведется, но говорить о каких-либо ее итогах пока преждевременно. Ниже речь пойдет о дендрохронологических исследованиях образцов хвойных пород, составляющих, как мы видели, основную часть новгородских коллекций.

Рис. 6. Возрастной состав строительной древесины Новгорода, Новгородского (Рюрикова) городища и Старой Руссы.



Изучение возрастного состава строительной древесины демонстрирует, что новгородцы использовали, в основном, молодое дерево возрастом до 100 лет (рис. 6). Наиболее многочисленна II группа[37] (49 % исследованных моделей), следующая по численности — I группа (около 30 %). Многолетние деревья возрастом более 100 лет в совокупности составляют 21 % выборки (образцы III группы — около 15 %, IV группы — 4 %, модели V–VI групп возрастом более 200 лет — не более 1,7 %). В постройках Рюрикова городища также преобладает молодое дерево (по 41 % образцов I и II группы), образцы, насчитывающие более 100 годичных колец составляют 18 % выборки. В строительстве средневековой Руссы доля молодого дерева еще выше. Здесь преобладает первая возрастная группа (59 %), значительное количество образцов (36 %) имеют возраст от 51 до 100 лет и совсем немногочисленны образцы старого дерева III–V групп, чья доля не превышает 5 %.

Возрастной состав строительной древесины, как и ее видовой состав, не является неизменной величиной. В ранний период (X–XI вв.) число многолетних деревьев в застройке невелико, начиная с XII века, оно постепенно возрастает[38]; во второй половине XIII–XV вв. процент многолетних моделей особенно

высок. Сходная тенденция наблюдается и на некоторых других памятниках Восточной Европы (*Черных*, 1996. С. 38).

Учитывая высокое содержание ели в выборках строительной древесины Новгорода и Руссы, следует кратко остановиться на проблемах синхронизации сосновых и еловых образцов. Сосна и ель из единого места произрастания зачастую демонстрируют сходную динамику прироста, отраженную и графиками прироста, и достаточно высокими значениями коэффициентов и индексов компьютерных программ. Так в ранних материалах Троицкого раскопа, где процент еловых бревен в застройке особенно высок, около 50 % образцов ели могут быть надежно синхронизированы с сосновыми эталонами, коэффициент Сх[39] при этом колеблется в пределах 52–68 %. Примерно те же показатели наблюдались при изучении современных живых деревьев; около половины образцов ели имели высокое сходство с образцами сосны из тех же мест произрастания, сходство тест-хронологий по сосне и ели, построенных с использованием этих образцов, выражается индексом $t = 5{,}8$[40]. Следует отметить, однако, что для построения длительных дендрошкал ель, использовавшаяся в строительстве средневекового Новгорода, оказывается значительно менее благодатным материалом, чем сосна. Поскольку в изучаемых нами материалах преобладают, в основном, молодые еловые деревья I и II групп, возникают большие сложности в сопоставлении графиков прироста ели более ранних и более поздних ярусов. И, несмотря на то, что эталонные последовательности годичных колец ели для некоторых строительных периодов тех или иных раскопов сформированы, построение непрерывной шкалы по ели для периода новгородского средневековья, как это сделано по сосне, пока является задачей будущего. Локальные дендрошкалы различных раскопов, о которых пойдет речь далее, построены на основании изучения сосновых образцов.

Как уже отмечалось, материал для дендрохронологических исследований собирался на восьми раскопах Новгорода. На Софийской стороне раскопки проводились на территории древних Людина и Загородского концов, два раскопа располагались в новгородском Кремле. Не затронут археологическими исследованиями последних лет лишь Неревский конец, включающий северную часть Софийской стороны. На Торговой стороне археологические раскопки велись как в Славенском, так и в Плотницком концах.

Среди новгородских раскопов первое место по числу собранных и датированных моделей занимает Троицкий раскоп, расположенный на Софийской стороне города, в его древнем

Людином конце, являющийся в последние годы базовым раскопом новгородской археологической экспедиции (рис. 1, 1). Здесь изучаются средневековые усадебные комплексы, примыкающие к трем древним улицам: идущей параллельно р. Волхов Пробойной и пересекающим ее Черницыной и Ярышевой. На сегодняшний день это единственный археологический объект в Новгороде, культурные напластования которого отличаются столь значительной мощностью и содержат материалы с X по XV век, что дает наилучший материал для построения непрерывной дендрошкалы, охватывающей фактически весь период существования Новгородской республики. Изученная нами коллекция дендрообразцов Троицкого раскопа насчитывает свыше 1800 спилов, 721 из которых получил датировку. Определено время сооружения для 149 построек и мостовых Пробойной и Черницыной улиц, дендрохронологическая шкала охватывает период с 816 по 1438 год.

Другие районы Новгорода, где в последнее десятилетие проводились археологические исследования, были освоены под городскую застройку значительно позднее, чем участок Людина конца в районе Троицкого раскопа, культурные напластования здесь отличаются меньшей мощностью. Дендрохронологические шкалы раскопов с менее мощным слоем имеют, как правило, более узкие хронологические рамки и часто не являются непрерывными, то есть состоят как бы из отдельных коротких непересекающихся отрезков. На единственном раскопе на территории Загородского конца — Добрыниной (рис. 1, 2) — изучались мостовые средневековой Добрыни улицы и усадебная застройка XIII — начала XIV в. (116 образцов). Большая часть материалов пока не обработана, датированы десять образцов с двух различных ярусов мостовой, эталонная последовательность годичных колец относится к 1166–1303 гг.

Археологические исследования последних лет на территории новгородского Кремля проводились в связи с реставрационными работами на его архитектурных памятниках и носили охранный характер. Образцы для дендрохронологического анализа получены на двух раскопах — у Софийской звонницы, близ восточного прясла стены Кремля и на Владычном дворе в северо-западной части детинца. Небольшой раскоп у Софийской звонницы (рис. 1, 3) представлен, в основном, материалами первой половины XV в. с мостовой в проезде водяных ворот детинца и лежнем звонницы. Датировано 4 из 12 дендрообразцов — лежень Софийской звонницы и один из ярусов мостовой, крайними точками шкалы являются 1339 и 1454 гг.

В раскопе на территории Владычного двора, у Лихудова

корпуса (рис. 1, 4) выделяются четыре разновременных и типологически несходных комплекса: предматериковые слои X — начала XI в., остатки дубовой крепостной стены, глиняная насыпь XIII-XIV и более поздний комплекс хозяйственных отложений. Видовой и возрастной состав строительной древесины каждого периода имеет свои специфические особенности. Так, ранний период представлен образцами сосны и ели I–II возрастных групп, крепостная стена строилась из дубовых бревен тех же возрастных категорий. Конструкции в глиняной насыпи и из верхнего горизонта, сооружены из мощных сосновых и еловых бревен II–V групп.

Значительные хронологические лакуны, разделяющие эти периоды застройки, делают невозможным построение непрерывной шкалы для этого объекта. Получили датировку 14 из 33 образцов пяти сооружений рубежа XIII — первой половины XIV в., крайними точками шкалы являются 1164 и 1365 гг. (*Трояновский, Тарабардина,* 2004. С. 344).

В южной части Торговой стороны Новгорода, на территории его Славенского конца располагался Посольский раскоп (рис. 1, 5), средневековые напластования которого относились, в основном, к XIV веку. Датированы 33 из 38 дендрообразцов, определено время сооружения 14 построек. Шкала Посольского раскопа охватывает период с 1182 по 1354 год, ее дополняют две короткие последовательности колец 1391–1469 г. и 1482–1554 г. (*Тарабардина*, в печати — 6).

Наиболее активно исследовался на протяжении последнего десятилетия Плотницкий конец Новгорода, занимающий центральную и северную часть Торговой стороны. Работы на Федоровском, Андреевском и Никитинском раскопах позволили впервые сформировать представительные выборки дендрообразцов, и не только построить полноценные дендрохронологические шкалы этих раскопов, но и выявить этапы формирования и развития Плотницкого конца в целом. В ходе исследований на Федоровском VI раскопе (рис. 1, 6)[41], расположенном в центральной части Плотницкого конца, на южном берегу Федоровского ручья, вскрыта мостовая Славковой улицы и прилегающие к ней усадьбы. Коллекция образцов для дендрохронологического анализа насчитывает 109 моделей, 59 спилов датированы в пределах конца XI — первой половины XII в. Определено время возведения 11 построек и 4 ярусов мостовой, шкалы охватывают период с 865 по 1157 гг., и с 1373 по 1535 г.

Андреевский раскоп (рис. 1, 7) располагался в северо-восточной части Плотницкого конца; на нем изучались городская застройка и мостовые двух средневековых улиц — Пробойной

Плотницкого конца (которая имела направление вдоль Волхова, как и Пробойная улица Софийской стороны) и пересекавшей ее Молотковской. Из 289 спилов этого раскопа датированы второй половиной XIII — XIV в. 197 образцов, определено время сооружения 22 построек; крайними точками шкалы являются 1074–1371 гг. (*Тарабардина,* 2003. С. 173–186).

В западной части Плотницкого конца, севернее Федоровского ручья, находился Никитинский раскоп (рис. 1, 8), на котором исследовалась застройка усадеб между древними Маницыной и Никитинской улицами. Выборка для дендрохронологического анализа насчитывает 222 спила; 146 образцов, 46 построек получили датировку и относятся к XIV — первой половине XV в., средняя многолетняя охватывает период с 1104 по 1451 г.

Очень немногочисленны материалы из различных стратиграфических горизонтов Рюрикова городища[42] — 29 образцов, часть из которых происходит из слоев IX — рубежа IX-X в., другая часть связана с сохраняющими органику напластованиями рубежа XI–XII вв. Получили датировку 9 моделей этой поздней группы.

В Старой Руссе (рис. 2) наиболее представительной является выборка строительной древесины Борисоглебского раскопа (раскоп 16 В.Г. Мироновой) — 398 моделей, 64 из которых датированы XI-XII вв. Определено время возведения 12 построек и 6 ярусов Борисоглебской улицы, построенная на этих материалах шкала охватывает период с 871 по 1177 г.

В результате дендрохронологического анализа 81 спила Георгиевского раскопа получили датировку 45 образцов, 10 сооружений XII — первой половины XIII в. Крайними точками составленной эталонной последовательности годичных колец являются 1009 и 1244 гг.

Пятницкий раскоп, работы на котором начались в 2002 году и будут продолжены в ближайшие годы, является наиболее перспективным объектом для построения непрерывной дендрохронологической шкалы: он располагается в зоне, где культурный слой достигает максимальной мощности и содержит древности с периода освоения этого участка под городскую застройку до XV в. Пока полученные на раскопе спилы немногочисленны. Датированные средневековые образцы (9 из 29) и постройки (4) Пятницкого раскопа относятся ко второй половине XIV — первой половине XV в.; графики поголичного прироста охватывают период с 1207 по 1432 г.

Результаты датирования сооружений из раскопов Новгорода, новгородского (Рюрикова) городища и Старой Руссы в лаборатории ЦООАИ НГОМЗ обобщены в таблице 1. Помимо

получения дендрохронологических датировок археологических объектов, важным направлением наших исследований является сравнение новгородских дендрошкал с европейскими хронологиями по сосне. Такая возможность появилась в ходе реализации проекта ГКПГАЗ, одной из задач которого было дендрохронологическое изучение материалов Новгорода по европейским методикам, построение итоговой шкалы или хронологии, ее сопоставление с европейскими шкалами. (*Тарабардина*, 2004. С. 147).

Таблица 1. Дендрохронологические шкалы Новгорода и Старой Руссы (1995–2003 г.)

Новгород

Название раскопа	Годы раскопок	Количество образцов	Датировано		Абсолютная шкала
			Образцов	Сооружений	
Троицкий	1995–2003	1877	721	149	816–1438
в том числе:					
IX	1987–1994	109	80	8	
X	1988–1994	45	17	8	
XI	1995–1998	866	128	43	
XII	1995–2000	378	230	46	
XIII	2001–2004	289	153	20	
XIV	2001–2004	190	113	24	
Раскоп в кремле у Софийской звонницы	1995	12	4	2	1339–1454
Раскоп в кремле у Лихудова корпуса	1996	33	14	5	1164–1365
Федоровский VI	1997	109	59	15	865–1157, 1373–1535
Андреевский	1995,1997 1999	289	197	22	1074–1371
Посольский	1999	38	33	14	1184–1354
Добрынин	1999	116	10	2	1166–1303
Никитинский	2002–2004	222	146	46	1104–1451
Всего:		2696	1184	255	

Новгородское (Рюриково) городище

«Рюриково» городище	1995–2004	29	9		

Старая Русса

Борисоглебский (XVI)	1999–2001	398	64	18	871–1177
Георгиевский	2002	81	45	10	1009–1244
Пятницкий	2002–2004	29	9	4	1207–1432
Всего:		494	118	32	

В качестве базовой коллекции для проведения исследований была выбрана коллекция спилов Троицкого XI раскопа (сосновые модели). Для сравнения использованы также некоторые образцы из раскопок 1990-93 гг., датировка которых выполнена А.Ф. Урьевой, а также материалы Андреевского II и Добрынина раскопов 1999 гг.[43] В результате были созданы три локальные хронологии для различных археологических объектов Новгорода.

В рамках проекта Т. Бартолином на основании изучения 44 образцов из раскопок Новгорода, опубликованных Б.А. Колчиным (*Колчин*, 1979. С. 82–101), созданы промежуточные хронологии, сопоставленные с существующими хронологиями по сосне для различных регионов Швеции и Финляндии. В результате стало очевидным, что новгородские шкалы демонстрируют наиболее

высокую степень сходства с материалами юго-восточной Финляндии, но с разницей в один год (характерные максимумы и минимумы прироста в шведских и финских хронологиях датируются годом раньше, чем в новгородской).

Датированные образцы Троицкого, Андреевского и Добрынина раскопов вместе с 25 моделями, опубликованными первым исследователем новгородского археологического дерева Б.А. Колчиным, были использованы для создания хронологии NOVPIN, охватывающей период с 1083 по 1549 г. и включающей 114 моделей. Сходство этой хронологии с хронологией юго-восточной Финляндии выражается индексом 1 = 8.17. В настоящее время созданная хронология пополняется материалами X-XII вв. с целью ее максимального удревнения. Одновременно постепенно формируется поздняя часть шкалы, с использованием как образцов XVII-XX вв. из археологических раскопок, так и древесины из архитектурных памятников Новгорода и его округи XVI-XIX вв.

Построение компьютерного варианта хронологии или непрерывной шкалы, охватывающей период от раннего средневековья до современности, наряду с датированием новых археологических объектов Новгорода и Новгородской земли, рассматривается в настоящее время, как одно из основных направлений дендрохронологических исследований лаборатории ЦООАИ НГОМЗ.

Литература

Колчин Б.А., 1963а. Дендрохронология Новгорода // МИА. № 117. М.

Колчин Б.А., 19636. Дендрохронология построек Неревского раскопа // МИ А. № 123. М.

Колчин Б.А., 1979. Дендрохронологические шкалы Новгорода и Белоозера /У Дендроклиматологические шкалы Советского Союза. Ч. 1. Каунас.

Колчин Б.А., Битвинскас Т.Т., 1972. Современные проблемы дендрохронологи // Проблемы абсолютного датирования в археологии. М.

Колчин Б.А., Черных Н.Б., 1977. Дендрохронология Восточной Европы. М.

Тарабардина О.А., 2003. Результаты дендрохронологического анализа построек Андреевских раскопов в Новгороде // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 17. Великий Новгород.

Тарабардина О.А., 2004. Дендрохронология Новгорода (История изучения и перспективы развития) // Ежегодник НГОМЗ. Великий Новгород.

Тарабардина О.А., в печати — а. Строительная древесина в средневековом Новгороде (по материалам Троицких XI и XII раскопов).

Тарабардина О.А., в печати — б. Посольский раскоп 1999 г. в Новгороде: стратиграфия, хронология, атрибуция комплексов.

Трояновский С.В., Тарабардина О.А., 2004. Археологические свидетельства строительной активности архиепископа Василия Калики в Новгородском детинце // НИЗ. Вып. 18. Великий Новгород.

Урьева А.Ф., Черных Н.Б., 1995. Дендрошкалы Новгорода: опыт компьютерной обработки // НИЗ. Вып. 9. Новгород.

Черных Н.Б., 1996. Дендрохронология и археология. М.

Tarabardina O.A., 2001. Dendrochronology in Novgorod: its History and Current Programme of Rfesearch // Novgorod: the Archaeology of a Russian Medieval City and its Hinterland. The British Museum. № 141.

Dendrochronological investigations in Novgorod in 1995–2003 O.A. Tarabardina

Resume

Dendrochronological investigations in Novgorod have been carried out since 1995 by the Laboratory of the Center for organization and accomplishment of archaeological researches in Novgorod in the Novgorod state-preserved museum. Now from the excavations conducted in Novgorod, at Ryurikovo Gorodishche and in Staraya Russa around 3200 samples of construction timber have been obtained. They form the basis for dendrochronolgical dating both of the medieval constructions and those of later periods. In the course of investigations the measurement equipment and computer programs DENDRO and CATRAS 1184 samples of pine and spruce timber have been dated. Chronology of 255 constructions from 8 excavation areas in Novgorod has been established. In Staraya Russa 118 samples and 32 constructions from 3 excavation areas have been dated. While accomplishing the INTAS research project concerning medieval timber from the Novgorod excavations chronological scale NOVPIN has been compiled. It was compared with other European pine chronologies; its closest similarity with the materials from south-east Finland must be underlined. Among the urgent tasks of the dendrochronological

investigations executed in Novgorod, together with dating new archaeological objects, there is extension of the compiled chronological scale in its early and late parts. There are good prospects for compiling uninterrupted dendrochronological pine scale from the Early Middel Ages to the present times.

Древняя металлургия и металлообработка

В. И. Завьялов, Л. С, Розанова, Н.Н. Терехова

Археометаллография в изучении истории древнего кузнечества (итоги и перспективы) [44]

Вклад Бориса Александровича Колчина в изучение истории древнего ремесла трудно переоценить. Его фундаментальные работы, такие как «Чёрная металлургия и металлообработка Древней Руси», «Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого» и поныне сохраняют своё основополагающее значение. Впервые в мировой исторической науке им был осуществлён новый подход к массовому археологическому материалу, связанному с кузнечеством. Этот подход заключался в использовании данных металлографического анализа для историко-технологического исследования.

Благодаря разработанному Б.А. Колчиным методу археометаллографии археологические изделия из металла превратились в полноценный исторический источник. Внедрение нового естественнонаучного метода в изучении древних ремёсел позволило ответить на вопрос не только о том, что производилось, но и как производилось.

Раскрытие технологии и техники ремесленного производства сделало возможным определение рубежей становления отдельных этапов ремесла и динамики изменения таких характеристик самого производства, как дифференциация ремесла в целом, специализация техники и элементов технологии, стандартизация технологических процессов и самого изделия. На основании этого стало возможным характеризовать развитие уже самих форм организации и структуры ремесла. В работах Бориса Александровича показано, что в Древней Руси существовало ремесло с развитой технологией производства и значительной дифференциацией по отраслям. Основу древнерусского производства составляло использование технологии сварки железа со сталью. На примере новгородских ножей прослежена сменяемость сварных технологических схем во времени. Так, на смену трёхслойному пакету X-XI вв. в XII-XIII вв. приходит технология торцовой наварки, а в XIV-XV вв. — косой наварки (*Колчин,* 1959. С. 119).

На основании технологических особенностей кузнечной продукции, сложности техники исполнения Б.А. Колчин составил

список из 16 специальностей кузнечного ремесла *(Колчин,* 1953. С. 195, 196). Технико-технологический анализ продукции специализированных мастеров позволил Б.А. Колчину говорить о существовании в Древней Руси института ученичества. Говоря о развитии сельского и городского ремесла, Борис Александрович полагал, что на селе было сосредоточено металлургическое производство, в то время как специализированное кузнечное ремесло являлось прерогативой города.

По широте подхода к аналитическому материалу, обоснованности выводов, логичности изложения работы Бориса Александровича являются образцом научного исследования.

Дальнейшую перспективу археометаллографических изысканий Б.А. Колчин видел в расширении исследований в хронологическом и географическом аспектах. По его инициативе в Институте археологии была создана Лаборатория естественнонаучных методов. В числе разнообразных методов изучения археологических артефактов существенное место занимает археометаллография. Как приоритетное направление в исследовании древнего кузнечества Б.А. Колчин определил изучение материалов из памятников культур раннего железного века и раннего средневековья.

В последующие десятилетия в этом плане идёт интенсивное накопление банка археометаллографических данных по разным эпохам и территориям. К концу 80-х гг. прошлого века актуальной стала проблема систематизации, обобщения, осмысления многочисленных, но разнородных и разнообразных данных по технике и технологии обработки чёрных металлов в Восточной Европе, начиная с древнейших веков и по эпоху средневековья. Эта работа была выполнена учениками Б.А. Колчина, сотрудниками группы металлографии Лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН. Её итогом стала коллективная монография «Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе» (*Терехова и др.,* 1997).

В монографии задействованы материалы по кузнечеству предскифской и скифской эпох (Н.Н. Терехова), рассмотрены особенности железообработки в античных центрах Причерноморья (Л.С. Розанова, Н.Н. Терехова), дана характеристика железным изделиям из памятников лесостепной и лесной зоны (Л.С. Розанова, Н.Н. Терехова), введены в научный оборот данные, характеризующие железообработку племён салтово-маяцкой культуры (М.М. Толмачёва) и народов Прикамья (В.И. Завьялов), рассмотрены вопросы формирования традиций в кузнечном ремесле Древней Руси (Л.С. Розанова). На основании анализа археометаллографических данных намечены основные

рубежи, отмечающие динамику развития железообработки на территории Восточной Европы.

С выходом этой работы завершён определённый этап археометаллографических исследований. В результате этих исследований создан обширный банк данных металлографических анализов древних кузнечных изделий, что позволило перейти на новый уровень историко-культурных обобщений в изучении кузнечества. Как основное направление работы кабинета металлографии Лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН была выбрана разработка проблемы «Традиции и инновации в производственной культуре древних народов (на примере кузнечного ремесла)». Работа по этой проблеме включает поэтапное выполнение серии взаимосвязанных проектов.

Так, например, большое внимание уделено проблеме сложения кузнечных традиций у финно-угорских народов Поволжья и Предуралья. В истории становления кузнечного ремесла у финно-угров существует такой феномен, как раннее (VIII–VI вв. до н. э.) внезапное появление железных предметов развитых форм на территории Среднего Поволжья. Наши аналитические данные позволили заключить, что прослеживаемые на археологических материалах связи ананьинских племён с племенами Северного Кавказа, охватывают и производственную сферу. Однако кавказские кузнечные традиции не вошли в систему местной железообработки. Полученный импульс заключался лишь в освоении чёрного металла и простейших способов его обработки. Финно-угорские мастера по цветному металлу перенимают способы получения и обработки чёрного металла, но два основных технологических секрета, которыми владели кавказские мастера (искусственное получение стали и термообработка), остались неизвестны местному населению (*Розанова, Терехова,* 2003. С. 45).

Как свидетельствуют полученные нами данные, финно-угорский технико-технологический стереотип складывался на протяжении длительного времени, охватывающего период с середины I тысячелетия до н. э. по V в. н. э. Вплоть до IX в. этот стереотип оставался неизменным. Для него характерны: малочисленный ассортимент кузнечной продукции, простые технологические схемы (абсолютное преобладание цельножелезных и цельностальных — сырцовая сталь — предметов), редкое использование пакетования и технологической сварки; основным вариантом термообработки являлась резкая закалка, но её применение было сравнительно редким. Особенно стоит подчеркнуть, что финно-угорский

технико-технологический стереотип никак не связан с первоначальным инокультурным (кавказским) импульсом в среду средневолжских ананьинцев начала I тысячелетия до н. э.

В IX в. в железообработке финно-угров Поволжья и Предуралья происходит резкий скачок, связанный с вовлечением этих народов в трансъевропейскую торговую систему по Великому Волго-Балтийскому пути. Этот скачок выразился в широком распространении кузнечных изделий общеевропейских форм, появлении в местном кузнечестве новых технологий. Происходит смена технико-технологического стереотипа: основой изготовления качественной продукции становится технологическая сварка (трёхслойная и вварная технологические схемы), вырастает доля термообработанных изделий, целенаправленно используется новый вид сырья — фосфористое железо (рис. 1). Сложившийся новый стереотип сохраняется в течение длительного времени (вплоть до XV в.).

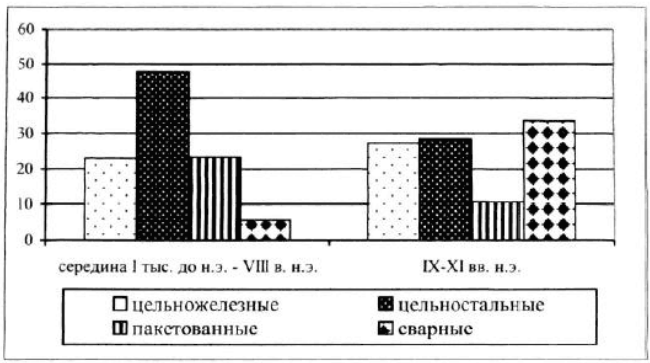


Рис. 1. Основные технологические группы изготовления кузнечных изделий из финно-угорских памятников по хронологическим этапам (в %%)

Оценивая в целом характер кузнечного производства финно-угорских народов можно заключить, что он был достаточно консервативным. Несмотря на многочисленные миграции, вторжения иноэтничного населения на территорию финно-угров, трансформации местных культур, отчётливо видна неизменность производственных традиций на протяжении длительного времени.

Ещё одним блоком в рамках разрабатываемого нами проекта является проблема сложения производственных традиций в древнерусском кузнечестве. К настоящему времени значительно пополнились материалы по древнерусскому кузнечному ремеслу, что позволило скорректировать некоторые положения, постулированные Б.А. Колчиным. Прежде всего, потребовал пересмотра его тезис о едином технико-технологическом пространстве на территории Древней Руси. Установлено, что в северорусских и южнорусских землях имелись существенные различия в технологии производства кузнечных изделий в

раннефеодальный период. Кузнечное ремесло Южной Руси базировалось на предшествующих местных традициях. Основу его составляло использование цельнометаллических конструкций из железа и стали. Для кузнечного ремесла Северной Руси характерно преобладание в производстве кузнечных изделий сварных технологических конструкций, основанных на сочетании стального лезвия и железной основы. Технологии эти не имели местных корней, были привнесены извне (рис. 2, 3).

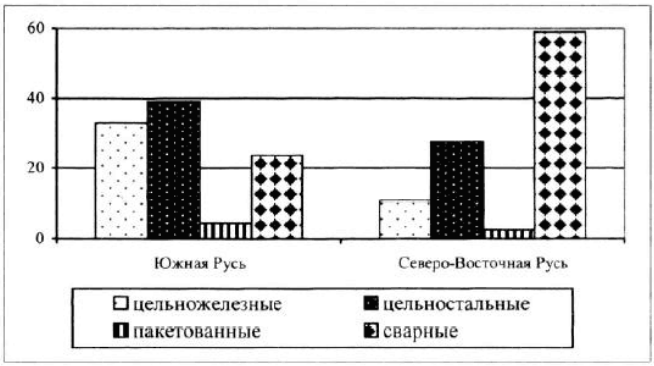


Рис. 2. Распределение технологических групп кузнечных изделий из Южной и Северо-Восточной Руси

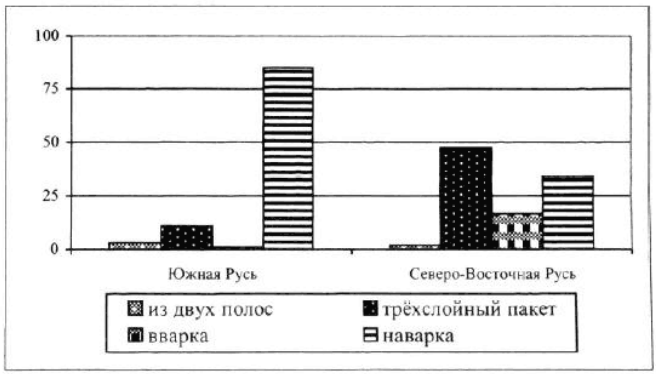


Рис. 3. Распределение сварных технологических схем кузнечных изделий из Южной и Северо-Восточной Руси

Так, феномен распространения технологической схемы трёхслойного пакета в Восточной Европе мы связываем со скандинавским фактором. Изделия, выполненные в этой технологии, появляются внезапно и именно на тех памятниках, где выявлены скандинавские комплексы. Характерной чертой таких изделий является сварка трёх полос — двух железных и стальной между ними, выходящей на лезвие. Железные полосы изготовлены из фосфористого железа. Наиболее ранние трёхслойные изделия в Восточной Европе зафиксированы в Старой Ладоге в слоях второй половины VIII — начала IX в. В самой Скандинавии такие изделия известны среди материалов VII–VIII вв. (*Arrhenius*, 1970; 1989). Есть основания думать, что сама трёхслойная технология возникает в условиях дефицита стального материала. Известно, что в Скандинавии, в частности в

Швеции, широко распространены руды, из которых получалось железо с повышенным содержанием фосфора (*Сванидзе,* 1980. С. 236). Такое железо, с одной стороны, имеет положительное свойство — хорошо сваривается с высокоуглеродистой сталью, но, с другой стороны, присутствие фосфора препятствует насыщению железа углеродом, а следовательно, возможности получения стали.

Что касается технологии наварки, которая сменяет в XII в. трёхслойный пакет, то её истоки, по имеющимся данным, восходят к западнославянским производственным традициям *(Pleiner* 1967). С конца XII в. эта технология быстро распространяется и с XIII в. становится ведущей среди сварных технологических конструкций на всей территории (как Северной, так и Южной) Руси.

Различия в производственной сфере Северной и Южной Руси в раннефеодальный период проявляются и во взаимодействии городского и сельского ремесла.

Тезис Б.А. Колчина о том, что находимые на сельских поселениях качественные (стальные, сварные) изделия были продукцией специализированных городских ремесленников остается справедливым лишь для Северной Руси.

Что же касается Южной Руси, то там картина была иная. В последнее время Г.А. Вознесенская, проведя большую аналитическую работу по выявлению технологических особенностей сельской и городской кузнечной продукции, пришла к выводу, что кузнечные изделия, выполненные в технике трёхслойного пакета, были продукцией не городских, а вотчинных ремесленников, работающих «на заказ» (*Вознесенсъка*, 1997; *Вознесенская,* 1999. С. 124).

Нам представляется, что технология трёхслойного пакета в Южной Руси, как и на Севере, не имела местных корней и восходила к северо-европейским производственным традициям. Вполне возможно, как полагает Г.А. Вознесенская, трёхслойные изделия были продукцией вотчинных мастеров, но только мастера эти работали в скандинавских традициях, о чём свидетельствует не только сама технология трёхслойного пакета, но, что особенно важно, и подбор материала (сочетание высокоуглеродистой стали и фосфористого железа).

В истории древнерусского кузнечного ремесла большое значение имеет золотоордынский период. В отечественной научной литературе до сих пор продолжается полемика о степени воздействия татаро-монгольского нашествия на культурные традиции Древней Руси. Многие исследователи полагают, что нашествие губительным образом сказалось на ремесленной

деятельности. Так, по словам Б.А. Рыбакова «по целому ряду производств прослеживается падение или даже полное забвение сложной техники, огрубление и опрощение ремесленных производств во второй половине XIII в. После монгольского завоевания исчез ряд технических приёмов, знакомых Киевской Руси; в археологическом инвентаре исчезло много предметов, обычных для предшествующей эпохи… шиферные пряслица, сердоликовые бусы, золотостеклянные бусы, трёхбусинные височные кольца, зерненые бусы, привески-амулеты. Навсегда исчезло тончайшее ремесло перегородчатой эмали» (*Рыбаков*, 1948. С. 534).

Однако по мере накопления археологических материалов выясняется, что решение этой проблемы не столь однозначно. На основании анализа разнообразных археологических источников исследователи пришли к выводу о том, что разрыва в культурных традициях во многих областях жизни населения Руси не происходит. По мнению Н.А. Макарова, «открывается более противоречивая картина развития культуры Древней Руси, в которой черты кризиса и разрыва преемственности сочетаются с чертами культурного континуитета и устойчивости традиций, сложившихся в домонгольский период». Археологические исследования последних десятилетий указывают на то, что изделия многих производств, в частности стеклянные браслеты, шиферные пряслица, колты, перегородчатые эмали продолжали производиться и использоваться во второй половине XIII — первой половине XIV в. (*Макаров*, 2000. С. 5, 8, 9).

Что касается кузнечного ремесла, то можно заметить, что характер развития этого производства в период XIII-XV вв. остаётся не вполне ясным. Для восполнения этого пробела, нами проведены аналитические исследования кузнечных изделий из трёх групп памятников: стольные города (Новгород, Псков, Тверь, Москва), малые города (Звенигород, Коломна, Ростиславль Рязанский), сельские поселения (Мякинино, Грязновка, Бучалки).

Судьба этих памятников в условиях татаро-монгольского нашествия складывалась по-разному. Известно, что крупнейшие древнерусские ремесленные центры Новгород и Псков избежали печальной судьбы большинства русских городов. Однако монгольское иго имело существенные последствия для развития новгородской и псковской культуры. Наиболее наглядным фактом является прекращение каменного строительства до конца XIII в. (*Рыбаков*, 1948. С. 667).

В числе пострадавших русских городов была Тверь. В 1238 году город был разорен татаро-монголами, однако быстро оправился от разгрома. Географическое положение Твери на

важном торговом пути, связывавшем Новгород с Северо-Восточной Русью, и сравнительная удаленность от Орды способствовали притоку в край населения из других русских земель.

Москва, как и многие города Северо-Востока Руси также подверглась разорению. В конце января 1238 войска Батыя взяли и разорили город.

Судьба малых городов в условиях татаро-монгольского ига во многом повторяет историю стольных городов центральных регионов северо-восточных русских земель. Такие города как Коломна, Ростиславль Рязанский, Звенигород Московский были разорены войсками Батыя, но восстановились к началу XIV в. и продолжали функционировать в качестве городских поселений.

За основу нашего исследования взят сравнительный анализ металлографических данных, характеризующих кузнечное ремесло как золотоордынского, так и предшествующего времени. При этом мы оперировали двумя технологическими группами. Группа I включает технологические схемы, связанные с изготовлением цельнометаллических изделий (железо, сталь, полученная различными способами), и использование пакетированных заготовок. Эти схемы уходят своими корнями в эпоху раннего железа. Группа II включает технологические схемы, основанные на сварных конструкциях (технологическая сварка железа со сталью), которые распространяются на территории Восточной Европы в древнерусскую эпоху.

Полученные результаты показали, что железообработка в таких центрах, как Новгород, Псков, Тверь характеризуется преобладанием технологической группы II. Несомненно, что это связано с продолжением традиций предшествующего времени.

Иную картину демонстрирует Москва, в которой лидирует первая технологическая группа. Известно, что доминирование технологической группы I в домонгольское время было особенностью кузнечного ремесла южнорусских земель (*Вознесенская, Коваленко,* 1985. С. 107; *Вознесенская,* 1990. С. 88). Хотя Москва возникает как форпост Владимиро-Суздальского княжества, кузнечество которого развивалось в северных традициях, в практике московских кузнецов на начальном этапе сильны были южные производственные традиции. Объяснение этому можно найти в исторических свидетельствах о притоке в Москву населения из южнорусских земель.

Рассмотренные нами данные, относящиеся к золотоордынскому периоду, свидетельствуют, что в древнерусском кузнечном ремесле в это время сохраняются обе производственные традиции домонгольского времени.

Материалы Новгорода, Пскова и Твери, имеющие чёткие хронологические рубежи, позволяют проследить динамику соотношения двух технологических групп по столетиям.

Стабильно развивающееся ремесло Новгорода демонстрирует постоянное доминирование технологической группы II. Полученные данные показывают непрерывность в развитии кузнечного ремесла Новгорода… Некоторое увеличение доли технологической группы I, возможно, связано с появлением здесь носителей южнорусских производственных традиций — выходцев из разорённых татаро-монголами земель (*Кучкин*, 1984. С. 122). Аналогичная картина представлена и на материалах из Пскова.

В отличие от Новгорода и Пскова, Тверь подвергалась постоянным разрушениям со стороны татаро-монголов. Несмотря на это, технико-технологический строй кузнечного ремесла Твери демонстрирует стабильность: на протяжении трёх столетий наблюдается доминирование технологической группы II. Тенденция к росту технологической группы I, прослеженная на материалах Новгорода и Пскова, в кузнечестве Твери, по крайней мере, до XV в., развития не получила. Ремесленные традиции консервируются.

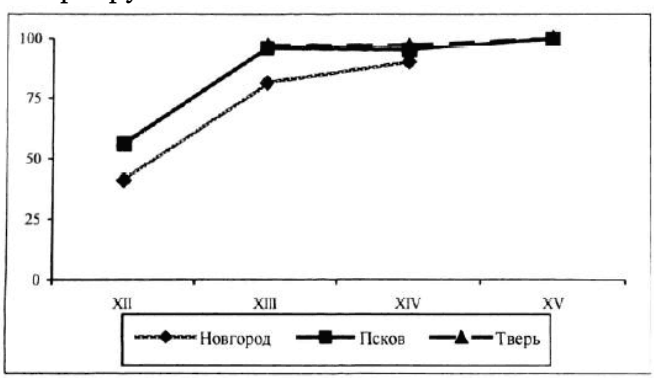


Рис. 4. Динамика роста доли наварных технологий на древнерусских памятниках золотоордынского периода

Наиболее наглядно сохранение традиций домонгольского времени в кузнечном ремесле демонстрирует технологическая схема наварки. Появляясь в единичных экземплярах ещё в X в., в XII в. эта технология занимает заметное место в кузнечном ремесле Древней Руси. Как показывают наши данные, в последующие столетия (XIII-XV вв.) наварная технология занимает ведущее положение в группе II (рис. 4). Причём этот процесс происходит как на памятниках, избежавших татаро-моногольских набегов (Новгород, Псков), так и подвергшихся им (Тверь). Сложность и трудоёмкость наварной технологии, предполагающие знания свойств материалов, температурных режимов сварки разнородных сортов чёрного металла, разнообразных флюсов, последовательности кузнечных операций

и т. д., обуславливали необходимость передачи знаний от мастера к ученику, т. е. существование института ученичества. Естественно было бы предположить, что в деструктивных условиях татаро-монгольского ига (разрушение городской инфраструктуры, увода в полон мастеров, нарушения торговых связей и т. п.) произойдёт регресс кузнечной техники. Однако мы этого не наблюдаем. Более того, тенденция в древнерусском кузнечном ремесле, наметившаяся в домонгольское время (рост числа изделий, изготовленных в наварной технологии), получает дальнейшее развитие. Объяснить этот факт можно тем, что к середине XIII в. технология наварки уже прочно закрепилась в виде устойчивой традиции в древнерусском кузнечном ремесле. Носители этой традиции сумели не только сохранить её, но и передать следующим поколениям мастеров.

Таким образом, приведённые данные распределения проанализированных нами материалов по столетиям свидетельствуют о том, что разрыва традиций в кузнечном ремесле, который можно было бы предполагать в результате татаро-монгольского нашествия, не произошло.

Итак, мы представили наиболее крупные проблемы, рассмотренные на основе археометаллографии, которые демонстрируют широкие возможности этого метода в плане не только историко-технологических, но и общеисторических обобщений. Работа в рамках проекта продолжается и в перспективе перед нами стоят такие задачи как выяснение специфики и особенностей кузнечного ремесла кочевых народов, взаимодействие античного и варварского мира в производственной сфере, проявление традиций древнерусского кузнечества в инокультурной среде.

Особенно важным представляется разработка проблем, связанных с изучением металлургических артефактов. В частности, такой массовый материал, каким являются отходы металлургического производства (шлаки), хранит в себе огромную информацию по истории металлургии. Между тем до сих пор в отечественных исследованиях ему не уделяется достаточного внимания. Ещё одним важным направлением в перспективе археометаллографических исследований являются экспериментальные работы, позволяющие уточнять и проверять достоверность технико-технологических реконструкций.

Литература

Вознесенська Г.О., 1997. Результати аналізу залізних виробів

сільских поселень Днепровського Лівобережжя // Південноруське село IX–XIII ст. (Нові пам'ятки матеріальної культури). Київ.

Вознесенская Г.А., 1999. Технология кузнечного производства на южнорусских сельских поселениях // Археолопя. № 2. Кит.

Вознесенская Г.А., Коваленко В.П., 1985. О технике кузнечного производства в городах Чернигово-Северской земли // Земли Южной Руси в IX–XI вв. Киев.

Колчин Б.А., 1953. Чёрная металлургия и металлообработка Древней Руси. Домонгольский период // МИА. № 32. М.

Колчин Б.А., 1959. Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого // МИА. № 65. М. ***Кучкин В.А.,*** 1984. Формирование государственной территории Северо-Восточной Руси в X–XIV вв. М.

Макаров Н.А., 2000. Русь в XIII в.: культурная ситуация по археологическим данным // Русь в XIII веке: континуитет или разрыв традиций? М.

Розанова Л. С., Терехова Н.Н., 2002. К проблеме кавказских и местных традиций в технологии изготовления железных изделий из Старшего Ахмыловского могильника // КСИА. Вып. 213.

Розанова Л.С., Терехова Н.Н., 2003. Этнокультурный фактор в становлении железообработки у населения Среднего Поволжья в ананьинскую эпоху // Чтения, посвящённые 100-летию деятельности В.А. Городцова в Государственном Историческом музее. Тезисы конференции. Ч. II. М.

Рыбаков Б.А., 1948. Ремесло Древней Руси. М.-Л.

Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачёва ММ, 1997. Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе. М.

Arrhenius B., 1970. Knivas frân Hekgô och Birka ***II*** Fomvanner. N 65.

Arrhenius B., 1989. Sistematische Analisen der Grôberfunde. Stokholm.

Pleiner R., 1967. Die Technologie des Schmiedes in der Gross mârischen Kultur // Slovenskâ archeologia XV-1. Bratislava.

Archaeometallography and the investigations of history of early blacksmith's craft (results and perspectives)

V.I. Zavyalov, L.S. Rozanova, N.N. Terekhova

Resume

After B.A. Kolchin had worked out archaeometallographic investigational method archaeological artifacts produced of metal have become a valuable historical source. Introduction of the new method borrowed from natural science into the researches of early craft production has made it possible to answer not only the question ***what*** was produced, but also ***how*** it was produced.

During the recent decades voluminous banc of archaeometallographic data from different epochs and territories has been complied. Among the actual problems now we face those of systematization, synthesizing and consideration of abundant, but varied data relating to the technique and technology of ferrous metalworking in Eastern Europe starting from the earliest times till the Middle Ages. This work was undertaken by B.A. Kolchin's pupils, the members of the Metallographic group in the Laboratory of natural sciences of the Institute of Archaeology, RAS. The results are published in the monograph by N.N. Terekhova, L.S. Rozanova, V.I. Zavyalov and M.M. Tolmacheva «Essays on the history of ancient ironworking in Eastern Europe» (1997).

Now the problem of traditions and innovations in producing culture of ancient peoples (according to the data of blacksmith's craft has been chosen as the basic investigational theme in the Metallographic group in the Laboratory of natural sciences of the Institute of Archaeology. This work presupposes stage-by-stage accomplishment of a series of interrelated scientific projects.

Г. А. Вознесенская
Железообработка на поселении в Шестовице. Технологические традиции

После выхода в свет фундаментальных работ Б.А. Колчина в области исследования техники и технологии древнерусского кузнечного ремесла, его производственной организации и социальной структуры, интерес к этой проблематике не угас. Ученики и последователи Б.А. Колчина продолжили широкомасштабное изучение древнерусской кузнечной продукции. За последние десятилетия значительно расширилась география исследований, накоплен огромный банк аналитических данных, в результате чего появились новые перспективы для характеристики металлообрабатывающего производства Древней Руси. Наиболее существенным следует считать постановку и решение проблемы о путях формирования производственных традиций в различных землях древнерусского государства.

Почти два десятилетия тому назад было высказано предположение о региональных различиях в технологии изготовления кузнечных изделий, которое затем переросло в безусловное утверждение тезиса о своеобразии технологических традиций в кузнечном ремесле северорусских и южнорусских земель (*Вознесенская, Коваленко,* 1985. С. 95–109; *Розанова,* 1988. С. 57–59; *Вознесенська, Недопако, Паньков,* 1996. С. 80–124; *Розанова,* 1997. С. 265–295; *Вознесенская,* 1999. С. 117–126).

Своеобразие технологических традиций в кузнечном ремесле севера Руси состоит в широком освоении сварных конструкций из железа и стали и значительной доле среди них трехслойного пакета. В кузнечном ремесле южнорусских земель, несомненно, преобладают простые технологические решения: отковка изделий целиком из железа или стали, сохранение древней технологической традиции цементации изделия и заготовки.

Огромный аналитический материал по средневековой металлообработке, накопленный и опубликованный европейскими исследователями, в значительной степени учеными бывшего СССР, позволяет наметить пути формирования производственных традиций в различных древнерусских землях.

Техническая культура кузнечного ремесла славянского и древнерусского населения Юго-Восточной Европы складывалась при сохранении предыдущего наследия скифской металлообработки и определенного влияния кельтской технологии, особенно заметного в позднеримское время

(Вознесенська, Недопако, Паньков, 1996. С. 17–23, 42–60; *Вознесенская,* 1995. С. 47–52).

Технологическая культура кузнечного ремесла северорусских земель, несомненно, связана со скандинавской производственной традицией, где в VII–XI вв. господствовала технология сварных многослойных лезвий. Об этом свидетельствует анализ кузнечной продукции, происходящей из раскопок торгово-ремесленных поселений и могильников Северной Европы *(Tomtlund,* 1973. P. 42–63; *Pleiner,* 1983. S. 63–92; *Arrhenius,* 1989. S. 79–92; *Lyngstrom,* 1995. S. 81).

Инструменты, в основном хозяйственные ножи, с многослойными клинками наиболее характерны для кузнечной продукции тех древнерусских памятников, где фиксируется активное славяно-норманнское взаимодействие.

Многочисленны находки ножей с трехслойным клинком при раскопках торгово-ремесленных поселений протогородского типа, возникновение и существование которых на Руси, так же как близких им торговых городов Балтийского Поморья, связано с бурным развитием трансъевропейских торговых связей в IX–X вв.: Сарском городище *(Колчин,* 1953. С. 221, 222), Гнездове *(Розанова, Пушкина,* 2001. С. 77–82), Крутике *(Розанова,* 1991. С. 166–181), Городке на Ловати *(Вознесенська,* 2000. С. 18–28). Самые ранние трехслойные ножи среди восточноевропейских древностей происходят из Старой Ладоги, где эта технологическая схема определена как основная для клинков из слоев конца VIII–IX в. *(Хомутова,* 1984. С. 208).

Исследователи, занимавшиеся проблемами становления древнерусского города, едины во мнении о том, что в открытых ремесленно-торговых поселениях сосредоточивалось разноэтничное население, главным занятием которого была дальняя торговля, военные походы, ремесло (*Толочко,* 1989. С. 50–59; *Носов,* 1993. С. 59–78; *Носов,* 2002. С. 5–42). Среди ремесленной деятельности наиболее ярко выражена обработка железа, в производственных традициях которой наблюдаются явно привнесенные извне технологические приемы (система трехслойного пакетирования). Историки отмечают, что «…вплоть до середины XI в. норманны на Руси выступают в качестве наемных воинов в составе великокняжеских войск, либо заезжих купцов, либо мастеров-ремесленников в древнерусских городах» *(Кирпичников, Лебедев, Дубов,* 1981. С. 7).

В городах Северной Руси в X–XI вв. ведущей конструктивной схемой в железообработке была технология трехслойного пакетирования, что можно считать непосредственным влиянием скандинавской производственной традиции. Наиболее четко

выражена эта технологическая особенность в кузнечном ремесле Великого Новгорода и городов Новгородской земли (*Завьялов, Розанова,* 1990. С. 154–172; *Розанова,* 1989. С. 73–76).

В технологии кузнечного ремесла южнорусских городов домонгольского времени сварные трехслойные клинки встречаются несравненно реже, там, как указано выше, преобладают другие производственные традиции. Однако заслуживает упоминания находка 8 хозяйственных ножей с многослойными клинками в жилищах и культурном слое X — начала XI в. на Старокиевской горе (Киев), которые представляют собой известный тип узколезвийного ножа удлиненных пропорций с толстой спинкой и трехпятислойным клинком, который получил широкое распространение в европейской кузнечной технике в последней четверти I тыс. н. э. *(Вознесенская,* 1981. С. 267–284). Конечно, именно эти клинки могли попасть в древний Киев вместе с пришлыми людьми с Севера или при торговых операциях. Но находка в Киеве нескольких экземпляров трехслойных ножей (один из них в слое начала XII в.), по форме ничего общего не имеющих с вышеописанными клинками X — начала XI в., может свидетельствовать о заимствовании этой производственной идеи кузнецами древнего Киева *(Вознесенська, Паньков,*2004. С. 55–68).

Таковы, в нескольких словах, итоги технологических исследований древнерусской кузнечной продукции к тому моменту, когда была начата работа с материалами Шестовицкого археологического комплекса в урочище Коровель, расположенного под Черниговом у села Шестовица в 18 км ниже города по течению Десны. Городище Шестовица также относится к кругу торгово-ремесленных поселений протогородского типа, расположенных на важнейших водных магистралях. Его главной функцией, как полагают исследователи, было держать Чернигов под контролем киевских князей при помощи располагавшейся там небольшой профессиональной дружины *(Коваленко, Моця, Сытый,* 2003. С. 51–67). Дружина по своему составу была полиэтничной «при заметном доминировании на уровне социальной верхушки скандинавских элементов» *(Коваленко,* 2001. С. 190). Время функционирования Шестовицкого комплекса относится к концу IX — началу XI в., расцвет приходится на X в., и хотя жизнь там позднее не замирала совсем, она не достигала уже прежнего уровня (*Коваленко, Моця, Сытый,* 2003. С. 63).

В последние годы совместная экспедиция Института археологии НАНУ и Черниговского государственного педагогического университета им. Т.Г. Шевченко возобновила планомерные раскопки в разных частях памятника — на

городище, посаде и подоле. Ремесленный характер поселения подтверждают многочисленные находки инструментария, готовых изделий, отходов железоплавильного, кузнечного и керамического производства, встречающиеся во всех частях памятника (*Коваленко* 2001. С. 185–191).

Все вышесказанное пробуждает особый интерес к изучению техники, технологии, общей технической культуры железообрабатывающего производства в Шестовице. В силу специфики этого памятника может встать вопрос о характере формирования местных технологических традиций: в чем их возможное единство или различие.

Следует сказать, что интерес к технологической характеристике кузнечной продукции из Шестовиц возник много раньше: в 80-х годах была исследована коллекция в 46 предметов, которые происходили из культурного слоя и сооружений преимущественно X — начала XI в. из городища и посада в урочище Коровель (из раскопок В.П. Коваленко 1983-84 гг.) (*Вознесенская,* 1988. С. 55–57). Уже тогда было обращено внимание на то обстоятельство, чту при общем соответствии технологической характеристики шестовицкой кузнечной продукции таковой из других южнорусских центров, в Шестовице более, чем в других южнорусских материалах, ощутима доля трехслойных клинков среди изделий со сварной конструкцией.

Настоящая работа основана на металлографических исследованиях коллекции кузнечных изделий из раскопок Шестовицкого археологического комплекса (городище, посад, подол) за период 1998–2002 гг. Для исследования было отобрано 196 предметов — хозяйственные ножи и разного рода инструменты, в основном ремесленные. При статистических подсчетах включены и ранее исследованные материалы раскопок 1983-84 гг.

Таким образом, технологическая характеристика кузнечной продукции из Шестовиц составлена по итогам исследования 242 предметов, которые представляют собой качественные кузнечные изделия. Основу технологического изучения коллекции составили металлографические исследования: макро- и микроструктурный анализ, измерение микротвердости структурных составляющих.

Технологическая характеристика орудий труда и инструментов разного назначения

Около половины изученных изделий — хозяйственные ножи (147 экземпляров). Известно, что эта категория кузнечных изделий наиболее полно документирует технику и технологию

железообработки и наиболее информативна при статистических подсчетах. Как показало технологическое изучение этой категории поковок, хозяйственные ножи изготовлялись по пяти технологическим схемам: клинки цельножелезные, цельностальные, с цементированным лезвием, изготовленные в технике трехслойного пакета, с наварными стальными лезвиями.

Ножи с железным клинком (цельножелезные) — 23 экземпляра

Изготовлены путем свободной кузнечной ковки без применения каких-либо операций, которые могли бы улучиить эксплуатационные качества лезвия. Кричное железо (феррит) обычной характеристики, иногда неравномерно науглероженное. Микротвердостъ как правило в пределах 170-206-221 кг/мм^2. Но есть три ножа, где микротвердость феррита 322–421; 254–297; 254 кг/мм^2. Микроструктура феррита отличается крупнозернистостью, что в сочетании с высокой твердостью определенно свидетельствует об исходном сырье как о фосфористом твердом кричном железе. Содержание шлаковых включений в феррите за редким исключением в пределах обычного.

Ножи с цельностальным клинком — 56 экземпляров

Сырьем для изготовления цельностальных ножей служила сырцовая сталь с неравномерным содержанием (более 0,3 %, т. к. большинство клинков сохранило термообработку) и распределением углерода. Термообработкой была закалка, о чем свидетельствуют мартенситные и мартенсито-трооститные структуры лезвий. Сорбитообразные структуры перлита и глобулярное строение перлита могут свидетельствовать или о других режимах термообработки или об отпуске, длительной выдержке при случайном попадании изделия в огонь. Несколько клинков, которые вполне могли воспринять закалку (содержат местами до 0,4–0,7 % углерода) были в отожженном состоянии (не имели следов термической обработки). Клинки некоторых ножей откованы из заготовок твердой стали с равномерным распределением углерода: об этом свидетельствуют однородные структуры клинков с высокой микротвердостью.

Ножи с цементированным клинком — 8 экземпляров

Все восемь ножей изготовлены по однотипной схеме: сквозная цементация острия лезвия с последующей закалкой. Во всех случаях микроструктура лезвия мартенситная, микротвердосгь 464,724–824, 514–642 кг/мм^2.

Ножи с трехслойным клинком — 46 экземпляров (рис. 1–3)

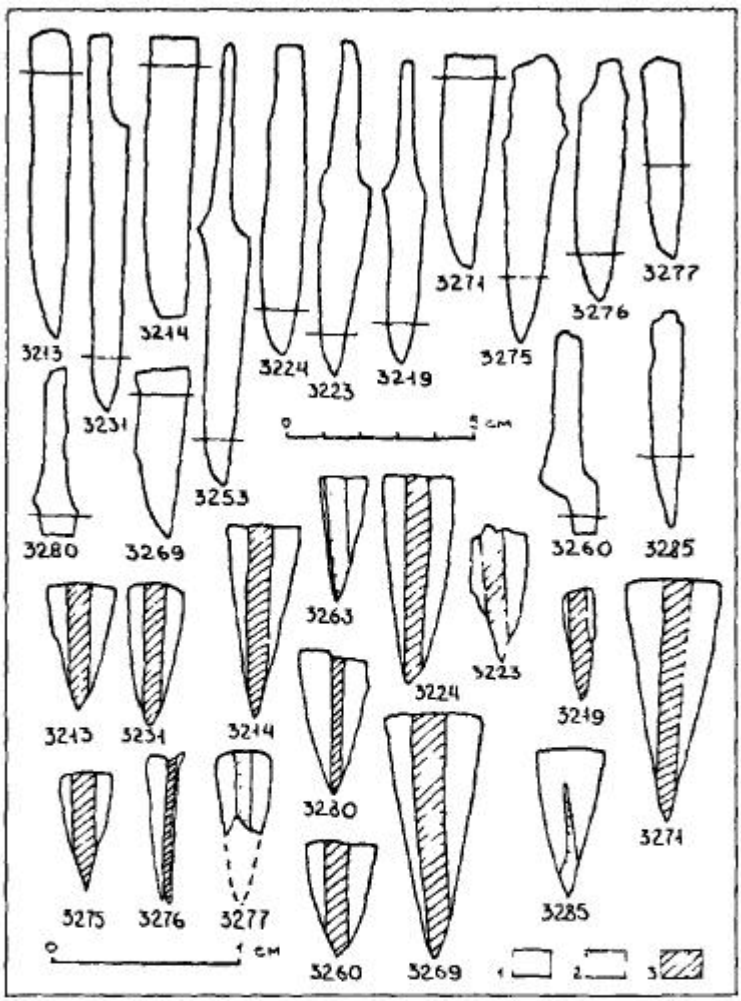


Рис. 1. Хозяйственные ножи. Технологическая схема трехслойного пакетирования. Условные обозначения: *1* – железо; *2* – сталь; *3* – термически обработанная сталь. Номера предметов и технологических схем даны по книге регистрации, хранящейся в отделе естественнонаучных методов исследований в археологии ИА НАНУ

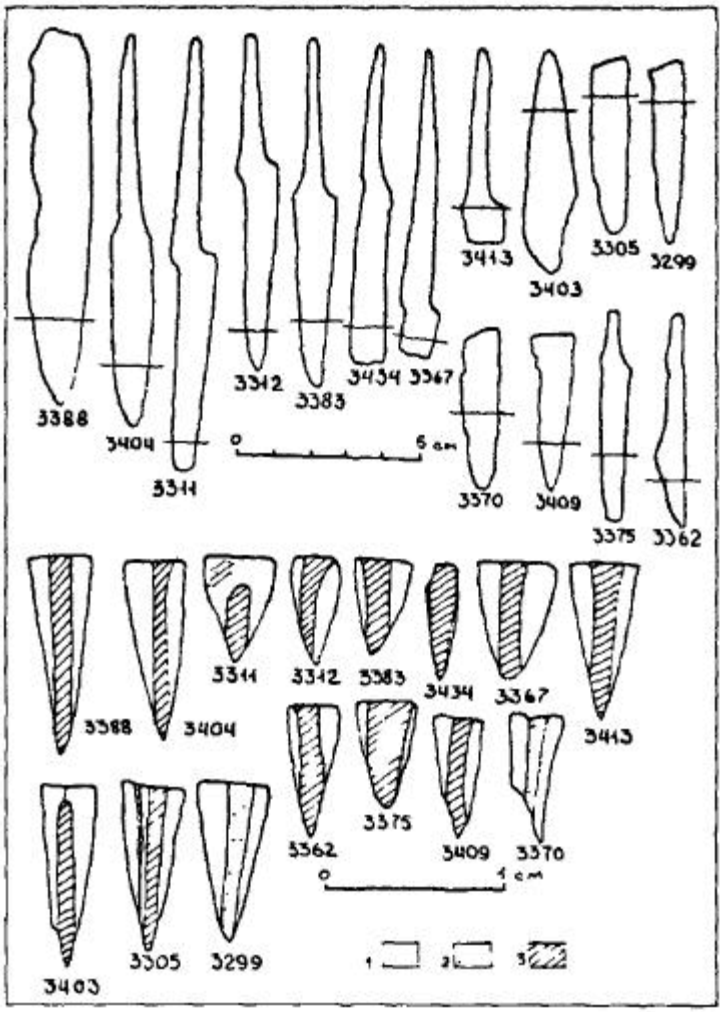


Рис. 2. Хозяйственные ножи. Технологическая схема трехслойного пакетирования. Условные обозначения см. рис. 1

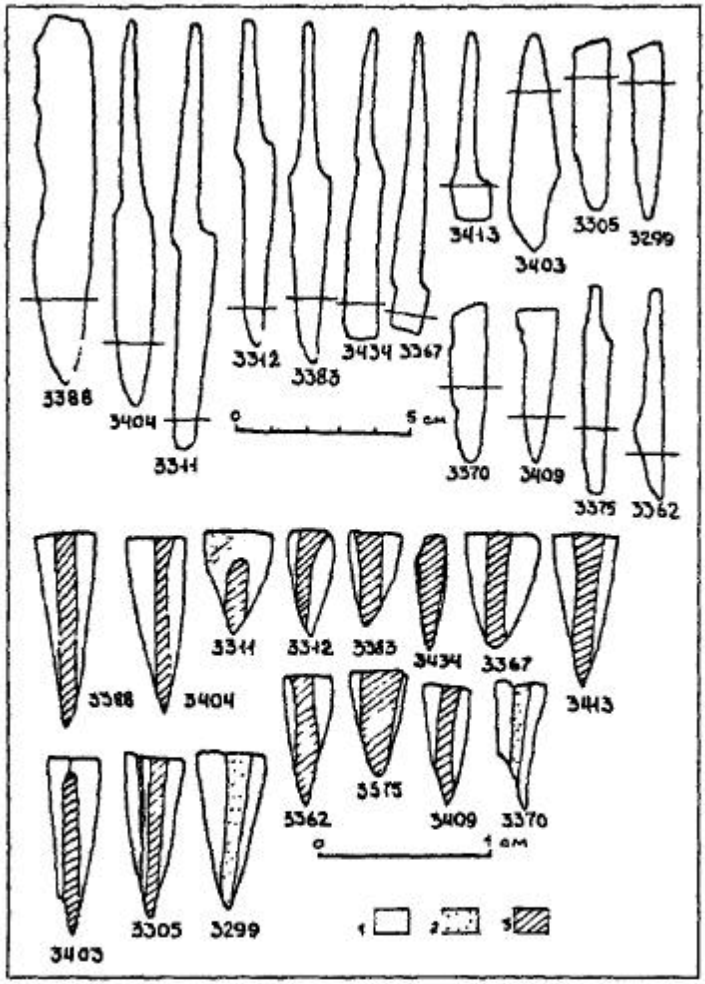


Рис. 3. Хозяйственные ножи. Технологическая схема трехслойного пакетирования. Условные обозначения см. рис. 1

Эти ножи представляют классическую схему трехслойного клинка: в центре проходит полоса высокоуглеродистой стали с выходом на лезвие, по бокам ее — полосы чистого железа. Клинки, как правило, закалены, — стальные полосы имеют, чаще всего, микроструктуру мартенсита, мартенсита с троосгитом, сорбита, сорбита с ферритом. Встречаются сорбитообразные структуры перлита, коагулированный перлит с ферритом, — эти микроструктуры также свидетельствуют о возможной тепловой обработке поковки. Микротвердосгь мартенситных структур варьирует (в зависимости от содержания углерода в стали, степени нагрева поковки под закалку, скорости охлаждения после нагрева) от 351 до 824-946-1288 кг/мм^2. Сорбитные и

сорбитообразные микроструктуры гораздо мягче, — 221-254-297-322 кг/мм^2.

Стальные полосы нескольких ножей имеют стабильную структуру отжига, что не позволяет говорить о термообработке этих клинков.

В эту группу ножей включены несколько клинков, которые выполнены по технологии глубокой вварки стального лезвия в железную основу ножа с последующей его термообработкой. Эта технологическая схема обычно рассматривается как переходная от технологии трехслойного пакетирования к наварке стального лезвия.

Большинство ножей этой группы можно отнести к упомянутому типу узколезвийных ножей удлиненных пропорций с толстой спинкой и трехслойным (иногда пятислойным) клинком. Несомненно, что здесь мы констатируем не часто встречающуюся зависимость формы изделия и технологии его изготовления. Еще одна характерная особенность этой группы клинков, — использование определенного сорта железа, обладающего высокой твердостью. Микротвердость феррита в этих клинках в пределах 254–299, 322–351, 351–383 кг/мм^2. Исследователи связывают высокую твердость кричного железа с повышенным содержанием в нем фосфора.

Среди описываемой технологической группы ножей есть несколько экземпляров, которые имеют широколезвийный клинок и, что интересно, во всех этих случаях использовано при ковке обычное кричное железо с микротвердостью феррита 143–160, 221, 206–236 кг/мм^2. Есть ли в этом закономерность или случайное совпадение, могут определить дальнейшие исследования.

Ножи с наварными лезвиями — 9 экземпляров (рис. 4)

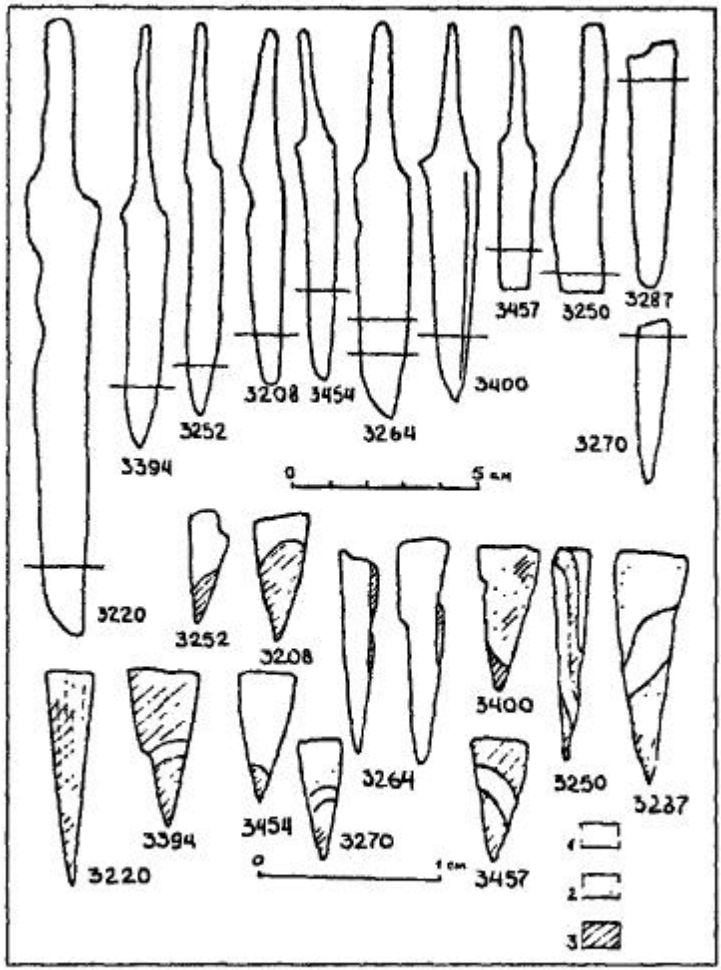


Рис. 4. Хозяйственные ножи. Сварные технологии. Условные обозначения см. рис. 1

В этой группе четыре ножа представляют классическую схему торцовой наварки стального лезвия на железную основу клинка с последующей термообработкой. Три клинка закалены, один имеет следы термообработки.

Один нож имеет стальное наварное лезвие на пакетную основу клинка, состоящую из трех полос металла, — стальная в центре и по бокам железные.

И, наконец четыре ножа, технология изготовления которых чрезвычайно редко встречается в древнерусской кузнечной практике. Речь идет о ножах со вставками из твердого (фосфористого) железа: при технологии торцовой наварки стального лезвия на основу клинка используется прокладка твердого железа (микротвердость феррита 254–383 кг/мм^2).

Существует мнение, что такие прокладки облегчали сварку твердой стали с мягким железом *(Mazur, Nosek,* 1972. S. 291). В шестовицких ножах клинки имеют лезвие и спинку стальные, поэтому техническая надобность в прокладке твердого железа отсутствует. Только один из них можно рассматривать как пример наличия вставки для облегчения процесса сварки. В этих ножах нет конструктивной необходимости во вставке твердого железа, — она давала, скорее всего, оптический эффект при полировке (тонкая блестящая светлая полоска вдоль клинка ножа).

С точки зрения формы, описываемые ножи можно отнести к типу узколезвийных клинков с прямой и толстой спинкой. Авторы раскопок датируют один клинок X веком, один — XII веком и два клинка — X–XIII вв.

Почти точная технологическая копия — изготовление клинка ножа из древнерусского поселения XI-XIII вв. в с. Автуничи Черниговской обл. К сожалению, клинок фрагментирован, — о форме что-либо сказать трудно. Найден он в слое с широкой датировкой — XI-XIII вв.

Аналогичная схема изготовления клинка обнаружена при исследовании кузнечных изделий, происходящих из раскопок на посаде древнего Вышгорода. Нож из ямы XI в. имеет спинку и лезвие стальные, а между ними — прокладка твердого железа (микротвердость 274–297 кг/мм^2). В хозяйственной яме XI–XII вв. найден нож, клинок которого стальной, но в нем также прослежены тонкие прокладки твердого железа. Они расположены так, что идут вдоль спинки клинка двумя блестящими полосами, и по одной полоске блестящего металла вдоль боковых поверхностей клинка (микротвердость феррита 250 кг/мм^2) *(Вознесенська, Недопако, Паньков,* 1996. С. 127–129).

Подобная технологическая схема, — использование прокладки из твердого железа между железной основой клинка и наварным стальным лезвием, — встречена при исследовании ножа из раскопок в Тверском кремле, где материал датируется концом XIII — серединой XV в. *(Розанова, Терехова,* 2001. С. 109–137). Авторы исследования в качестве аналогии указывают на ножи из раскопок средневекового Вроцлава, опубликованные А. Мазуром и Э. Носек в начале 70-х годов *(Mazur, Nosek,* 1972. S. 291–303). Однако в этой публикации речь идет об очень специфической группе клинков преимущественно XIII в. со вставками из сварочной дамасской стали, где использование прокладок из твердого железа встречается довольно часто. Только один клинок (под № 4), относящийся к XII в., может с натяжкой служить аналогией клинкам из Шестовицы, Автуничей и

Тверского кремля. К слову, исследованный нами нож из древнерусского поселения Бучак (Каневский р-н Черкасской обл.), найденный в жилище второй половины XII в., также имел клинок со сварочной дамасской сталью, где были использованы прокладки из высокофосфористого твердого железа.

Использование вставок из сварочного **Дамаска** в средневековых клинках ножей служило, прежде всего, декоративным целям и было свидетельством первоклассного качества клинка. Среди древнерусских материалов они были явным импортом *(Вознесенская,* 1990. С. 83–91). Один из центров изготовления таких ножей мог находиться в Средней Европе, может быть на территории современной Чехии *(Pleiner,* 1979. S. 245–256).

Если признать, что прокладка из твердого железа в шестовицких и аналогичных им клинках тоже служила декоративным целям, то их можно рассматривать как местный прототип псевдодамасских ножей. К сожалению, трудно определиться с датой их бытования: то ли это X–XI вв., то ли позже.

Завершая рассказ о технологических схемах изготовления ножей, упомянем о двух клинках из Шестовиц, найденных на подоле и посаде. В одном случае клинок откован из пакетного сырья, в другом — имел двухслойный клинок: на железную основу по всей высоте клинка наварена стальная полоса. Оба ножа закалены. Поскольку формирование пакетного сырья (полоски железа и стали сваривались в блок) и тем более изготовление двухслойного клинка связаны со сваркой железа и стали, мы отнесли их ко группе сварных конструкций.

Ножи относятся к наиболее массовой категории кузнечных изделий и археологических находок, поэтому они могут наиболее полно отразить технологические показатели развития металлообработки конкретного места и времени. Это в свою очередь позволяет фиксировать как стабильность технологических традиций, так и привнесенные технические инновации в формирование местного производственного опыта.

Технологическая характеристика орудий труда и инструментов разного назначения

Серпы — учтено 16 экземпляров

Два серпа имеют цельножелезный клинок.

Восемь серпов имеют цельностальные клинки. Семь из них

были термообработаны (закалка, мягкая закалка), один не подвергался тепловой обработке (или не сохранил ее).

Четыре серпа имеют очень высокую микротвердость закаленных структур (824, 1097, 1533 кг/мм^2), что свидетельствует о качественном сырье, — высокоуглеродистой твердой стали.

Пять серпов изготовлены с применением цементации клинка или, скорее всего, полосы-заготовки для него. Цементация была двух видов: сквозная локальная только острия клинка или неглубокая поверхностная одной или двух сторон заготовки. Все цементированные клинки серпов, за исключением одного, были термообработаны.

Один серп откован с применением технологии V-образной стальной наварки лезвия на железную основу клинка с последующей его термообработкой.

Косы — 3 экземпляра

Все клинки представлены небольшими фрагментами. Технология изготовления клинков разная: один клинок косы откован из не полностью процементированной заготовки, термообработке не подвергался; другой — целиком откован из кричного железа, микроструктура науглероженных зон свидетельствует о том, что коса подвергалась термообработке; третий — откован из высокоуглеродистой твердой стали и закален.

Деревообрабатывающие инструменты

Топоры — 9 экземпляров

Все топоры изготовлены по одной технологической схеме: с применением сквозной цементации лезвия. Цементировалась, скорее всего, заготовка в той ее части, из которой предполагалось формировать лезвие. Все лезвия прошли термическую обработку: закалку резкую (на мартенсит) или мягкую (в мягкой закалочной среде). Возможно, использовалась закалка с небольшим отпуском. Не имеет следов термической обработки только один топор. С точки зрения технологической целесообразности представленная схема изготовления топоров представляет оптимальный вариант.

Другие виды инструментов по дереву представлены тремя долотами, ложкарем, сверлом и втульчатым теслом.

Одно долото отковано из кричного железа, два других имеют насквозь цементированное и закаленное лезвие.

Рабочая часть ложкаря откована из твердой стали (возможно, насквозь процементированной заготовки) и закалена.

Спиральное сверло имеет стальную наварку на режущих гранях инструмента. Рабочая часть инструмента закалена.

Втульчатое тесло (с вертикальной втулкой, — подобно кельту) отковано из железа без каких-либо дополнительных операций, могущих укрепить лезвие.

Слесарный инструмент в исследованной коллекции представляют зубило и напильник. Зубило имеет насквозь цементированное лезвие, закаленное в холодной воде. Напильник, брусок для которого сварен из двух полос железа для достижения необходимой толщины заготовки, после нанесения насечек был подвергнут поверхностной цементации и закален.

Возможно, к слесарно-ювелирному инструментарию нужно отнести несколько предметов типа чеканов, кернов, которые археологи определили как резцы. Первый из них откован из грязного, плохо прокованного железа, второй из местами науглероженного железа (науглероженность первичная), остальные — из стали. Один керн был термообработан, еще один возможно тоже подвергался термообработке.

Предметы быта и изделия неопределенного значения

Ножницы — исследовано 8 экземпляров

Клинки двух ножниц цельножелезные, у одних — клинок цельностальной, закаленный. Три экземпляра имеют на своих клинках явные следы вторичной цементации. Два имеют четко выраженные следы сквозной цементации лезвий, один из них подвергался закалке. Третьи ножницы имеют следы поверхностного науглероживания лезвий, термообработки не прослеживается. Клинки еще двух представляют технику сварки железа и стали, выходящей на лезвие инструмента: первые ножницы имеют стальные наварные лезвия, закаленные в холодной воде, вторые имеют клинки, откованные в технологии трехслойного пакетирования и закаленные.

Кресала калачевидные — все цельностальные, закаленные. Обращает внимание одно кресало, откованное из однородной высокоуглеродистой стали высокого качества.

Остальные 29 предметов исследованной коллекции представляют разные предметы бытового назначения: проколки,

иглы, бритва, ладейные заклепки, шилья, наконечник стрелы, несколько фрагментов неопределенных изделий. Эта группа предметов откована преимущественно из кричного железа, — чистого или со следами неравномерной науглероженности. В нескольких случаях можно сказать, что предмет откован целиком из стали полутвердой или твердой. Феррит (кричное железо) имеет как обычную величину микротвердости (до 200 кг/мм^2), так и во многих случаях повышенную и весьма существенно (более 300 кг/мм^2).

Теперь перед нами встала задача определения наиболее характерных технологических особенностей шестовицкой коллекции кузнечных изделий. Как уже упоминалось, наиболее достоверную информацию дают хозяйственные ножи. Кроме того, следует учесть то обстоятельство, что трехслойная схема изготовления наиболее характерна для клинкового инструмента, поэтому удельный вес этой технологической схемы справедливо подсчитывать именно среди группы хозяйственных ножей.

Из 147 экземпляров откованными целиком из железа и стали, а также цельножелезными с цементированным лезвием оказалось 87 ножей, т. е. около 60 % всех изученных. Остальные 60 экземпляров ножей (40 %) откованы с применением конструктивной сварки железа со сталью в одном предмете, причем подавляющее большинство из них составляют трехслойные клинки, — 46 экземпляров (31 %).

Таким образом, превалируют в коллекции клинки, изготовленные в характерной для южнорусского кузнечного ремесла технологии.

Рассмотрение инструментов разного назначения и разных ремесел еще более подчеркнуло эту технологическую особенность: среди них со сварной технологией оказалось только 4 предмета ($\approx$1 %), остальные 42 изделия ($\approx$99 %) откованы целиком из железа или стали, или имеют цементированную рабочую часть.

Технология трехслойного пакета в шестовицких изделиях встречена только на клинках ножей и ножниц. Однообразна и рациональна технология изготовления топоров: все 8 структурно изученных имеют цементированные и термообработанные лезвия. Цементация широко применяется при изготовлении разнообразного инструментария: напильников, зубил, долот, серпов, ножниц.

Следовательно, начинает проявляться зависимость использования определенной технологической схемы изготовления для определенной категории кузнечных изделий.

Проследить какую-либо закономерность во встречаемости

изделий с определенной технологией изготовления в разных частях памятника не удается.

На основании вышесказанного можно утверждать, что в технологии шестовицкого кузнечного ремесла выделяются две производственные традиции: одна соответствует технологическим традициям славянского населения Юго-Восточной Европы, другая, по всей видимости, технологическим традициям скандинавского населения Северной Европы.

Скандинавская производственная традиция выражается в активном использовании местными кузнецами сварных технологий и в особенности технологии трехслойного пакетирования. О привнесении извне этого технологического приема говорилось не раз, и подтверждением этого мнения могут служить результаты исследования кузнечных изделий из древнерусских городищ X–XI вв. в Лесостепном Побужье (.*Вознесенская,* 2001. С. 122–127).

Как известно, южнее Киева стационарных поселений со скандинавским этническим компонентом нет. Южный районы Руси для скандинавских викингов служили лишь транзитным путем далее на юг — в Византию и Палестину.

Выяснилось, что технологическую характеристику кузнечной продукции этих городищ определяют, прежде всего, цельнометаллические конструкции, также использование цементации рабочей части изделия. Самое главное, не обнаружена технологическая схема трехслойного пакета, которая именно в это время (X–XI вв.) занимает ведущее положение в кузнечном ремесле тех поселений, где определяется наличие скандинавского этнического элемента.

Наиболее близким Шестовице по характеру археологическим памятником, который дает возможность сравнения аналитических данных по технике и технологии кузнечного ремесла, является Гнездово в Смоленском Поднепровье. Значительную коллекцию кузнечных изделий из Гнездова (190 предметов) исследовали Л.С. Розанова и Т.А. Пушкина (*Пушкина, Розанова,* 1992. С. 200–219; *Розанова, Пушкина,* 2001. С. 77–82). Авторы пришли к заключению, что в производстве орудий труда и быта, оружия преобладает техника конструктивной сварки железа и стали в одном предмете, и наиболее употребительны технологические схемы трех- и пятислойного пакета и наварка стальных лезвий. Простые технологии фиксируются на изделиях, где применение сложной технологии на рабочей части не требуется. На основе комплексного технологического и технико-технологического изучения кузнечной продукции происходящих из курганных групп и поселений Гнездова, авторы выделяют две основные

производственные традиции в обработке черного металла: славянскую и скандинавскую (*Розанова, Пушкина,* 2001. С. 79).

Итак, налицо явное сходство основных технологических характеристик кузнечной продукции Гнездова и Шестовиц. Из этого, несомненно, вытекает идентичная интерпретация аналитических данных: о наличии разных производственных традиций в кузнечном деле на этих поселениях. И все-таки различия между обеими коллекциями существуют, т. к. распределение технологических схем среди качественной продукции свидетельствуето том, что в шестовицких материалах более явственно выражена местная (славянская) производственная традиция, а в гнездовских — скандинавская. В шестовицкой коллекции скромнее представлена конструктивная сварка железа и стали (и трехслойный пакет, и наварка), зато ощутимее доля цельнометаллических и цементированных изделий. Если Л.С. Розанова и Т.А. Пушкина относят к кругу славянской кузнечной традиции около 40 % исследованных изделий, то в Шестовицах таковых оказалось около 60 %.

В заключение остановимся на одном частном моменте в наших рассуждениях. Исследователи гнездовской кузнечной продукции считают, что славянская производственная традиция в Гнездове проявляется не только в виде цельножелезных, цельностальных и цементированных предметов, но в использовании технологии стальных наварок *(Розанова, Пушкина,* 2001.

С. 79). Действительно, в восточно-славянских памятниках VII–VIII вв. в единичных случаях встречаются кузнечные изделия, выполненные в технологии наварки стального лезвия на железную основу. Но даже в западнославянских землях наварные технологии никогда не господствовали в это время и даже немногим позже. Р. Плейнер в работе о кузнечном деле Великой Моравии приводит такие цифры: в исследованной им коллекции изделий VII–VIII вв. из территорий, которые потом стали ядром Великой Моравии, 22 % составили железные изделия, 35 % — цементированные, 34 % — с конструктивной наваркой железа и стали, а остальные откованы целиком из стали (*Pleiner*, 1967. S. 138). Причем, этот достаточно высокий технологический уровень моравского кузнечного ремесла автор связывает с сильным влиянием из Поду-навья бьющих римских провинций, откуда славяне, как и авары черпали новые стимулы в развитии производства, восприняв античные ремесленные традиции (*Pleiner*, 1967. S. 138).

Может быть не стоит связывать появление и развитие сварочных технологий и, в частности, схемы наварного стального

лезвия в Восточной Европе именно со славянскими памятниками Средней Европы, как явствует из работы А.Е. Леонтьева и Л.С. Розановой (*Леонтьев, Розанова,* 2002. С. 52–54).

Если мы полагаем, что технология сварочных многослойных изделий привнесена в древнерусскую технику кузнечного дела извне и считаем ее скандинавской производственной традицией, то почему сварные технологии другого вида — разные виды стальных наварок — пришли на Русь другим путем? Как показывают металлографические исследования ножей из могильников позднего железного века в Дании (датские викинги), — в Северной Европе VI–X вв. кроме многослойных ножей известны все виды сварных и наварных лезвий (*Lyngstrom*, 1995. S. 79–82).

Несколькими столетиями раньше на территории Ютландии в кузнечном производстве местных племен также использовались технологические схемы трехслойного пакетирования, вварных и наварных лезвий. Об этом свидетельствуют металлографические исследования ножей известного торфяника Иллеруп с жертвенными кладами римского времени (*Youttijärvi,* 1994. S. 40–46).

Такое активное использование сварных технологий в кузнечной технике в значительной мере связано с характером исходного сырья: богатые фосфором сорта железа трудно поддаются цементированию, а во многих областях Северной Европы (Северная Германия, Скандинавия, некоторые области Польши и России) распространены именно такие руды. Хорошая сталь, идущая на лезвия инструментов, всегда была дорогим материалом, что стимулировало торговлю сталью, которая в этих странах играла значительную роль (*Pleiner*, 1967. S. 112).

В заключение нужно вспомнить, что бурное развитие разных ремесел в средневековой Европе обязано, в сущности, наследию античного мира. Р. Плейнер почти 40 лет тому назад писал о том, что там, где традиции римской провинциальной культуры пустили корни (от Британии до Подунавья) произошел позднее колоссальный расцвет кузнечного ремесла *(Pleiner,* 1967. S. 112). Прогрессивные технологии в металлообработке, рожденные мастерами античного мира, своим распространением и развитием на территории древнерусского государства в значительной степени обязаны влиянию скандинавской ремесленной культуры.

Литература

Вознесенская Г.А., 1981. Кузнечное ремесло // Новое в археологии Киева. Киев. *Вознесенская Г.А., Коваленко В.П.,* 1985. О

технике кузнечного производства в городах Чернигово-Северской земли // Земли Южной Руси в XI–XIII вв. Киев.

Вознесенская Г.А., 1988. Технология кузнечного производства на древнерусском поселении в с. Шестовица *Н* Историко-археологический семинар «Чернигов и его округа в IX–XIII вв.». Тезисы докладов. Чернигов.

Вознесенская Г.А., 1990. Технология производства древнерусских ножей в первой половине XIII в. Проблемы археологии Южной Руси. Киев.

Вознесенская Г.А., 1995. О сложении производственных традиций в древнерусской металлообработке // Археологія. № 3.

Вознесенская Г.А., 1999. Технология кузнечного производства на южнорусских сельских поселениях // Археологія. № 2.

Вознесенська Г.О., 2000. Техніка ковальського виробництва в городку на Ловаті. Археометрія та охорона історико-культурної спадщини. Вип. 4. Київ.

Вознесенская Г.А., 2001. Технология железообработки на древнерусских городищах Южного Буга // Археологія. № 2.

Вознесенська Г.О., Недопако Д.П., Паньков С.П., 1996. Чорна металургія та металообробка населення східноевропейського лісостепу за доби ранніх слов'ян і Київської Русі. Київ.

Вознесенська Г. О., Паньков С.В., 2004. Техніко-технологічні особливості видобування і обробки заліза у давньоруському Києві // Археологія. № 3.

Завьялов В.И, Розанова Л.С., 1990. К вопросу о производственной технологии ножей в древнем Новгороде (по материалам Троицкого раскопа) // Культура и история средневековой Руси. Материалы по археологии Новгорода. Тезисы конференции. М.

Кирпичников А.Н., Лебедев Г.С., Дубов К.В., 1981. Северная Русь // КСИА. Вып. 164.

Коваленко В.П., 2001. Новые исследования в Шестовице // Археологический сборник. Гнездово. 125 лет исследования памятника. Труды ГИМ. Вып. 124. М.

Коваленко В., Моця А., Сытый Ю., 2003. Археологические исследования Шестовицкого комплекса в 1998–2002 гг. // Дружинні старожитності Центрально-Східної Европи VIII–XI ст. Чернигов.

Колчин Б.Л, 1953. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси // МИА. № 32. М.

Леонтьев А.Е., Розанова Л. С., 2002. Ножи из Ростова Великого: к вопросу о различии производственных традиций в железообрабатывающем производстве города на Севере и Юге Руси в домонгольский период // Русь в IX–XIV веках:

взаимодействие Севера и Юга. Тезисы докладов научной конференции. М.

Носов Е.Н., 1993. Проблема происхождения первых городов Северной Руси // Древности Северо-Запада. СПб.

Носов Е.Н., 2002. Происхождение городов Северной Руси (постановка проблемы: история и археология) // Исторические записки. № 5 (123). М.

Пушкина Т.А., Розанова Л.С., 1992. Кузнечные изделия из Гнездова // РА. № 2.

Розанова Л.С., 1988. Технологические особенности в кузнечном производстве северо- и южнорусских городов // Историко-археологический семинар «Чернигов и его округа в IX-XIII вв.». Тезисы докладов. Чернигов.

Розанова Л. С., 1989. Технология кузнечного производства в городах Новгородской земли // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Новгород.

Розанова Л. С., 1991. Итоги металлографического исследования кузнечных изделий // Голубева Л.А., Кочкуркина С.И. Белозерская весь. Петрозаводск.

Розанова Л. С., 1997. Пути развития и формирование традиций в кузнечном ремесле Древней Руси // Н.Н. Терехова, Л.С. Розанова, В.И. Завьялов, М.М. Толмачева. Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе. М.

Розанова Л.С., Пушкина Т.А., 2001. Производственные традиции в железообрабатывающем ремесле Гнездова // Археологический сборник. Гнездово. 125 лет исследования памятника. Труды ГИМ. Вып. 124. М.

Розанова Л.С., Терехова Н.Н., 2001. Производственные традиции в кузнечном ремесле Твери // Тверской кремль. Комплексное археологическое исследование. СПб.

Толочко П.П., 1989. Древнерусский феодальный город. Киев.

Хомутова Л.С., 1984. Кузнечная техника на земле древней веси в X в. (по материалам поселения у деревни Городище) // СА. № 1.

Arrhenius B., 1989. Arbeitmesser aus den Grabem von Birka // Birka II: 3. Systematische Analysen der Graberfunde. Stockholm.

Lyngstrom H., 1995. Knives from the Late Iron Age in Denmark // Archaeology East and West of the Baltic. Stockholm.

Lyngstrom H., 1995. Knives from the Late Iron Age in Denmark // Archaeology East and West of the Baltic. Papers from the Second Estonian-Swedish Archaeological Symposium. Sigtuna, May 1991. Stockholm.

Mazur A., NosekE., 1972. Wczesnosredniowieczne noze dziwerowane z Wroclawa // Kwartalnik historii nauki i techniki. R.

XVII. N2. Warszawa.

PleinerR., 1967. Die Technologic des Schmiedes in der GroBmahrischen Kultur // Slovenska archeoldgia. XV-1. Bratislava.

Pleiner R., 1979. K vyvoji slovanske nozirske techniky v Cechach // Archeologicke rozhledy, 3. Praha.

Pleiner R., 1983. Zur Technik von Messerklingen aus Haithabu *I I* Berichte iiber die Ausgrabungen in Haithabu. Bericht 18.

Tomtlund J.E., 1973. Metallographic Investigation of the 13 knives from Helgo // Early Medieval Studies. Anticvarict arkiv. 50. Visby.

Youttijarvi A., 1994. Metalanalyser // Dlerup Adal. Proveniensbestemmelse af jem fra illerup adal — et pilotprojekt. Jysk Arkaeologisk Selskab. Moesgard Museum.

Ironworking at the Shestovitsa settlement. Technological traditions

G.A. Voznesenskaya

Resume

The paper s devoted to the structural analysis of blacksmith's production obtained from the excavations of the Shestovitsa archaeological complex near Chernigov (Ukraine). The hill-fort Shestovitsa is attributed to the circle of trade and production centres of protourban type situated along the most important riverways. The site dates from the late 9th — the early 11th cc.

The presented technological characteristic of the blacksmith's production from Shestovitsa is based on the results of metallographic investigations of 242 objects. Technological schemes of their manufacturing and the most typical technological features have been established. The conclusion is put forward that the Shestovitsa blacksmith's craft included two manufacturing traditions. One of them corresponds to the technological traditions developed by the Slavic population of South-Eastern Europe, while another is characteristic of the technological traditions of the Scandinavian population of North Europe. It is stressed that the influence of Scandinavian craft culture had comprised considerably to dissemination and development of the advanced metalworking technologies originating from the craft of the Classical antiquity.

Н.В. Рындина
Возможности металлографии в изучении древних изделий из меди и ее сплавов (эпоха раннего металла) [45]

Металлография — наука о внутреннем строении и особенностях структуры металлов и сплавов, характер которых определяется и металлургическими процессами их получения, и способами их обработки. Строение и микроструктура древнего металла изучается на его подполированных образцах в отраженном свете с помощью специальных металлографических микроскопов, позволяющих получать увеличение от 100 до 2000 раз (оптическая металлография). В некоторых случаях возникает необходимость более детального исследования микроструктуры с помощью больших увеличений. Для этого используется метод электронной микроскопии. Рабочее увеличение при использовании электронного микроскопа находится в диапазоне от 100 до 100000 крат. В дополнение к микроструктуре такой микроскоп позволяет устанавливать химический состав ее составляющих в областях размером от двух до пяти микрон.

Оптическая металлография является необходимым этапом исследования: с ее помощью удается быстро и надежно получать общие сведения о микроструктуре металла и выявлять задачи ее дальнейшего более тонкого изучения. Настоящая работа построена преимущественно на обобщении данных оптической металлографии, накопленных в лабораториях разных стран, в том числе, в лаборатории структурного анализа кафедры археологии Московского университета.

Металлографические исследования, проводимые в лаборатории МГУ, нацелены, прежде всего, на выяснение древних способов производства, выплавки и переработки металла, которые представляют интерес как для истории техники (в частности металлургии, кузнечного, литейного, ювелирного дела), так и для установления общего уровня хозяйственного развития эпохи. Общеизвестно, какую громадную роль сыграло в истории человечества применение металла. От развития металлообработки зависел технический строй всего производства, поскольку с глубокой древности основные орудия труда земледельца, строителя, ремесленника были сделаны из металла.

При сравнении уровня одной археологической культуры с уровнем другой естественно, если в каждой из них есть металл, уделить ему особое внимание. При этом недостаточно знать его химический состав, так как даже при использовании однородного металла методы его обработки в процессе изготовления вещей могут быть различными. Поэтому необходимым дополнением к анализу сырья служат металлографические данные о технологии его формовки. Они являются важным источником для выяснения происхождения вещей. Исходный центр их производства определяется, прежде всего, единством их формы и технологии, поскольку сырьевой металл часто поступал со стороны.

Накопление массовых металлографических наблюдений помогает решению проблем торговых контактов и взаимовлияний между различными культурами и производственными общностями (очагами, центрами и пр.), идущими по линии распространения не только новых типов орудий и украшений, но и новых технических достижений их обработки.

Велика роль металлографии в исследовании проблем организации и структуры древнего металлопроизводства. Уровень его специализации определяется с помощью анализа сложности и трудоемкости освоенных мастерами кузнечных и литейных операций.

Перечисленные преимущества использования металлографии в археологии не исчерпывают всех ее возможностей. В приложении к каждой исторической эпохе и даже к каждой конкретной культуре металлографический анализ решает особые, вполне конкретные задачи.

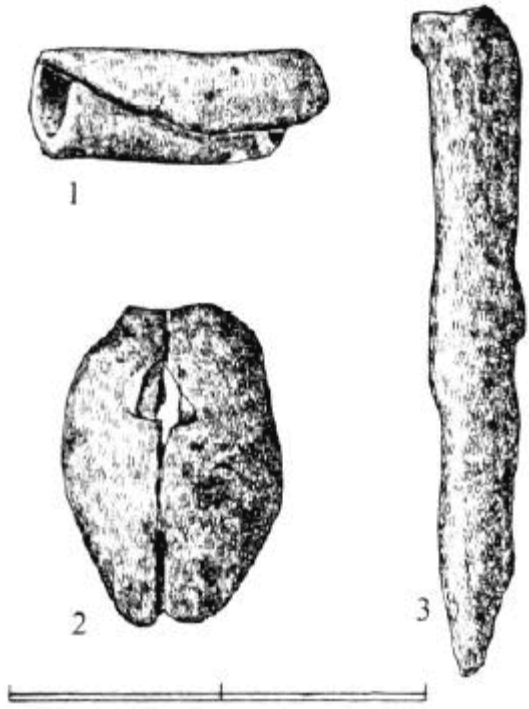
Ранние этапы в истории металла (энеолит, бронзовый век) выдвигают на первый план вопрос о закономерностях развития металлургических знаний в центрах их независимого возникновения. В литературе существует несколько схем, отражающих их динамику (*Рындина,* 2004. С. 96, 97). При их создании одни исследователи принимают во внимание только процессы усовершенствования экстрактивной металлургии. Они считают обоснованной лишь последовательность: самородная медь → окисленные руды → сульфидные руды (Р. Форбс, А. Галле, М. Лауз, Г. Вайсгербер). Другие объединяют в своих построениях экстрактивную металлургию с перерабатывающей (Г. Чайлд, Г. Коглен, К. Ренфрю, Т. Вертайм). Накопленные к настоящему времени результаты более 500 микроструктурных анализов древнейшего металла Ближнего Востока и Юго-Восточной Европы в наибольшей мере подтверждают «родословное древо» металлургии, предложенное Г.Г. Когленом *(Coghlan,* 1951. P. 28–33). Он выделяет четыре фазы в эволюции

древнейшего металлопроизводства. Фаза «A» характеризуется кузнечной обработкой самородной меди. Ее куют сначала вхолодную, а затем и вгорячую. Фаза «B» начинается с открытия плавления самородной меди и появления первых изделий отлитых в открытых формах. Фаза «C» связана с открытием выплавки меди из окисленных руд и началом действительной металлургии. Усложняется литейная техника, впервые осваивается литье в разъемные и составные формы. Фаза «D» знаменуется переходом к бронзам — любым искусственным сплавам на медной основе. Их появление сопровождают первые опыты по плавке сульфидных руд.

Факт использования на Ближнем Востоке кованой самородной меди (фаза «A» Г. Коглена) подкреплен в последнее время достаточно основательно с помощью металлографического изучения металла конца VIII–VII тыс. до н. э. из памятников докерамического неолита[46]. Они распространены в обширной зоне от Анатолии и Восточного Средиземноморья на западе до Юго-Западного Ирана на востоке. Благодаря аналитическим работам, проведенным в лабораториях разных стран, установлено получение в процессе кузнечной обработки самородков бусины из Телль Рамада в Сирии, пронизки из Али Кош в Иране, шила из Телль Магзалии на севере Ирака (рис. 1), серии бус из Ашикли Гуюк, а также многочисленных шильев, рыболовных крючков и проволочных украшений (44 находки) из Чайеню Тепези в Анатолии (*France Lanord, Contenson,* 1973. P. 111–115; *Smith,* 1968. P. 237; *Рындина, Яхонтова,* 1985. С. 157–161; *Jalgin, Pemicka,* 1999. S. 47–53; *Maddin, Muhly, Stech,* 1999. P. 39–41).

Микроструктура природных самородков крупная, но неравномерная: рядом с огромными зернами находятся мелкие зерна, именуемые полиэдрами (рис. 2,*1,2*). В самородках часто наблюдается так называемое полисинтетическое двойникование — многократное повторение узких, длинных, расположенных параллельно кристаллов (Craddock, 1995. P. 248). Такая структура была обнаружена французскими металловедами при изучении подвески из Телль Рамада (рис. 2,*1,2*).

Рис. 1. Медные изделия VII тыс. до н. э., отлитые из самородков. *1* — пронизка из Али Кош; *2* — подвеска из Телль Рам ад; *3* — шило из Телль Магзалия.



Строение самородков, как правило, меняется при переходе от одного места к другому за счет частого присутствия в них включений иных минералов: домейкита (Cu_3As), кальцита, кварца, самородного серебра и др. (.*Вернадский*, 1955. С. 258). К примеру, мы наблюдали на сканирующем электронном микроскопе вытянутые в направлении ковки вкрапления серебра в структуре шила из Телль Магзалии, датированного VII тыс. до н. э. (рис. 2, *4*). Таким образом, роль металлографии при вычленении изделий из кованой самородной меди является решающей.

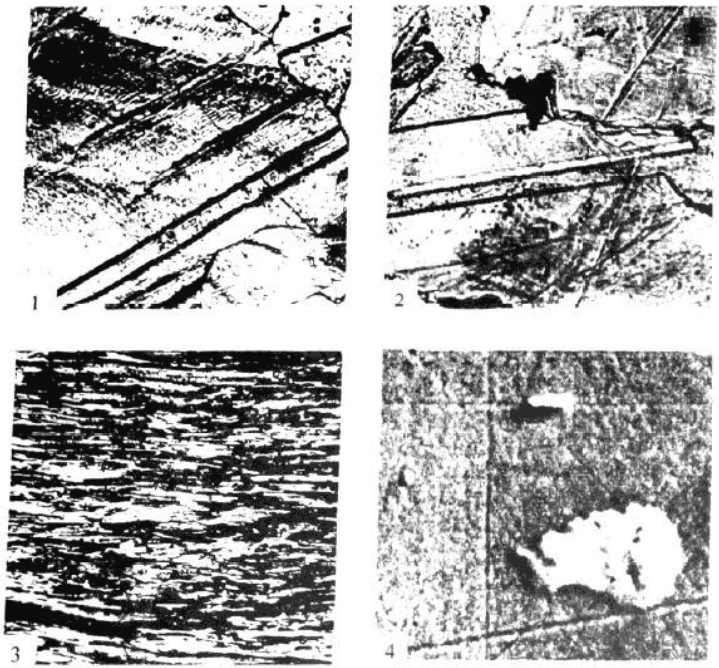


Рис. 2. Фотографии микроструктур (*1–3* – металлографическое изображение, ув. 400; *4* – электронно-микро-скопическое изображение, ув. 10000). *1, 2* – подвеска из Телль Рамад; *3, 4* – шило из Телль Магзалия

Совсем иначе обстоит дело с переплавленными самородками: при их расплавлении примеси растворятся в меди и она получит структуру, обычную для металлургического металла (*Wayman, Duke,* 1999. P. 55, 62, 63). В этом случае отличить самородную медь не удается и с помощью анализа ее химического состава. Уже давно известно, что она может быть и очень чистой, и очень грязной (*Риндина,* 1985. С. 12). Изложенные методические трудности привели к тому, что фаза «В» Г. Коглена, связанная с литьем самородков, до сих пор четко не обозначена. Ее существование подкрепляется пока лишь косвенными наблюдениями о живучести самородного сырья в некоторых районах Ближнего Востока вплоть до V — середины III тыс. до н. э. (*Piggot,* 1999. P. 108, 109; *Heskel, Lamberg-Karlovsky,* 1999. P. 232, 233). Эти пережиточные явления не затушевывают того факта, что период преимущественного хождения изделий из самородков приурочен на Ближнем Востоке к очень раннему времени конца VIII–VII тыс. до н. э.

Весьма основательно документирована аналитическими данными фаза «С» Г. Коглена. На Ближнем Востоке она вписывается в рамки второй половины VI — первой половины IV тыс. до н. э. Древнейшим свидетельством освоения технологии выплавки металла из оксидных медных руд служит шлак из слоя VI А Чатал Гуюка на юге Анатолии, датированный по

радиоуглероду серединой VI тыс. до н. э. (*Neuninger, Pittioni, Siegl,* 1964. S. 98-110).

Несомненно отлитые медные предметы зафиксированы с помощью металлографии в коллекциях находок V–IV тыс. до н. э. из памятников Восточного Средиземноморья. Среди них шилья из «первого смешанного горизонта» Амукских теллей Сирии, слои которого относятся ко второй половине V — первой половине IV тыс. до н. э. (*Braidwood Burke, Nachtrieb,* 1951. P. 92. Fig. 6-a). Древнейшими литыми предметами Израиля считаются четырнадцать медных долот из знаменитого клада Нахал Мишмар середины IV тыс. до н. э. (*Shalev,* 1995. P. 113; *Tadmor, Kedem,* 1995. P. 122).

Наиболее яркие и многообразные примеры раннего литья дают археологические материалы Ирана. Древнейшим литым предметом здесь является наконечник стрелы из Сиалка III *(Wertime,* 1964. P. 1260). Изделие рубежа VI и V тыс. до н. э., по данным американского металловеда С. Смита, после литья было отковано и отожжено. Последней третью V тыс. до н. э. датируется литое шило из слоя V В Тепе Гийян, по-видимому, полученное в открытой форме (*Contenau, Ghirshman,* 1935. P. 137, 138). По результатам металлографических анализов литьем с последующей ковкой изготовлены два клиновидных топора и проушное тесло из Сиалка III4 середины IV тыс. до н. э. (*Ghirshman,* 1938. P. 206) и близкие по времени украшения и мелкие колющие орудия из Тепе Яхья VC–VB *(Heskel,* 1981. P. 69, 81, 140–144).

В отличие от Ирана, находки V — первой половины IV тыс. до н. э. с территории Месопотамии и Анатолии почти не исследовались с помощью металлографии. Тем не менее, данные поверхностного технологического изучения крупных ударных орудий этого времени свидетельствуют о безусловном использовании местными мастерами литья не только в открытые, но и в разъемные формы. С помощью литья, без сомнения, исполнены клиновидные топоры и тесла-долота из XVII–XVI слоев Мерсина (*Garstang,* 1953. P. 108), плоское долото из XVII раннеубейдского слоя Тепе Гавра (*Tobler*, 1950. P. 213), клиновидный топор из убейдского комплекса Арпачии *(Mallowan, Rose,* 1935. P. 104. Pl. XI).

Наиболее явными и массовыми аналитическими наблюдениями подкреплена фаза «D» Г. Коглена. Переход от меди к бронзам, сначала мышьяковым, а потом и оловянным, хорошо прослежен по результатам химического и металлографического исследования ближневосточного металла второй половины IV–III тыс. до н. э. *(Авилова,* 1996. С. 77, 78; *Frangipane,* 1985. P. 216).

Другим независимым центром становления металлургии был Юго-Восток Европы. Ее население приобщается к металлу на два тысячелетия позже, чем Ближний Восток. Но темпы дальнейшего накопления металлургических знаний имеют здесь опережающий характер. Этап сложения предпосылок металлургии в Балкано-Карпатье (стадии А-В по Г. Коглену) по-видимому приурочен к V тыс. до н. э. Гипотеза о его существовании в рамках неолитических культур Старчево-Кереш-Криш, Какань, Сакалхат-Лёбе, Усое II и др. пока опирается не столько на данные металлографии, сколько на результаты химического и морфологического изучения древнейших находок из меди и малахита (*Рындина,* 1998. С. 190). Их набор идентичен ближневосточным изделиям докерамического неолита (мелкие колющие орудия, украшения).

Значительно ярче вырисовывается этап «С» Г. Коглена благодаря массовому металлографическому изучению в лаборатории кафедры археологии МГУ изделий из металла энеолитических культур региона (Марица, Гумельница, Варна, Триполье). Итоги 382 микроструктурных анализов позволяют заключить, что он вписывается в рамки IV тыс. до н. э. *(Рындина,* 1992. С. 62–75). Металлография обнаружила феноменально высокий уровень навыков европейских мастеров, более совершенный, чем на Ближнем Востоке. В Балкано-Карпатье в рамках этапа «С» осваиваются огромные рудники типа Аи Бунара, дававшие фантастическое количество выплавленной из окисленных руд меди; используются сложные по конструкции литейные формы из графита, позволявшие отливать многие сотни тяжелых ударный орудий; практикуется прием насыщения меди кислородом при литье для предотвращения ее газовой пористости; широко применяется ковка металла в предплавильных режимах (900-1000 ˚С). Но контраст в темпах и уровне развития металлургии Юго-Восточной Европы и Ближнего Востока в период освоения литейных и плавильных технологий (этап «С») не умаляет важного факта общей направленности этого развития, которое идет в сторону накопления все больших объемов металла и постепенного освоения приемов его сложного литья и легирования (фаза «В» Г. Коглена).

Таким образом, накопленные металлографические данные показывают, что схема Г.Г. Коглена правильно отражает генеральную линию эволюции древнейшего металлопроизводства в случае его независимого возникновения. Металлографические исследования подкрепляют основной вывод Г.Г. Коглена о том, что открытия и изобретения в истории металлургии предопределяют друг друга и следуют друг за другом в

определенной последовательности вне зависимости от сложности и противоречивости процесса ее регионального развития. Тем не менее, на фоне нынешнего состояния аналитических источников, удается не только подтвердить периодизацию металлургии Г.Г. Коглена, но отчасти и дополнить техническую характеристику выделяемых им этапов. Оказалось, к примеру, что вскоре после открытия плавки чистых окисленных руд меди (начало фазы «С») последовало освоение восстановительной плавки руд смешанных оксидносульфидных. Прямое доказательство этому обнаружено при металлографическом изучении так называемых «штейновых» включений в медных изделиях и шлаковых настылях на стенках тиглей поздней Гумельницы, датируемых серединой IV тыс. до н. э. (*Рындина,* 1998. С. 74–77). Ранее такого рода плавки оценивались как позднее явление, связанное с эпохой бронзы (фаза «В» Г.Г. Коглена).

В пределы фазы «С» удается теперь вписать и еще одно, чрезвычайно важное изобретение, связанное с упрочнением меди холодной ковкой. Из 120 изученных в нашей лаборатории крупных ударных орудий, связанных с энеолитическими памятниками Восточного Средиземноморья, Балкано-Карпатской и Восточной Европы, 118 обнаружили на лезвийной части следы упрочняющего наклепа (рис. 3, 4) в виде вытянутых холодной ковкой, разбитых полиэдров. Чтобы представить возможность этого технического достижения, достаточно обозначить твердость их металла на лезвийной кромке и вдали от нее. На лезвии она колеблется от 110 до 130 кг/мм^2, вдали от него составляет 77–89 кг/мм^2. Для сравнения обозначим твердость железа, выплавленного из гематита. Она равна 106–110 кг/мм^2, т. е. соответствует показателям упрочненной меди. Резкое повышение твердости за счет целенаправленного наклепа делает медь успешным соперником камня даже в производстве крупных ударных орудий и оружия.

Установленные с помощью металлографии закономерности совершенствования знаний о металле помогают выявить те технологические признаки, которые наиболее важны при классификационном членении ранних металлоносных культур.

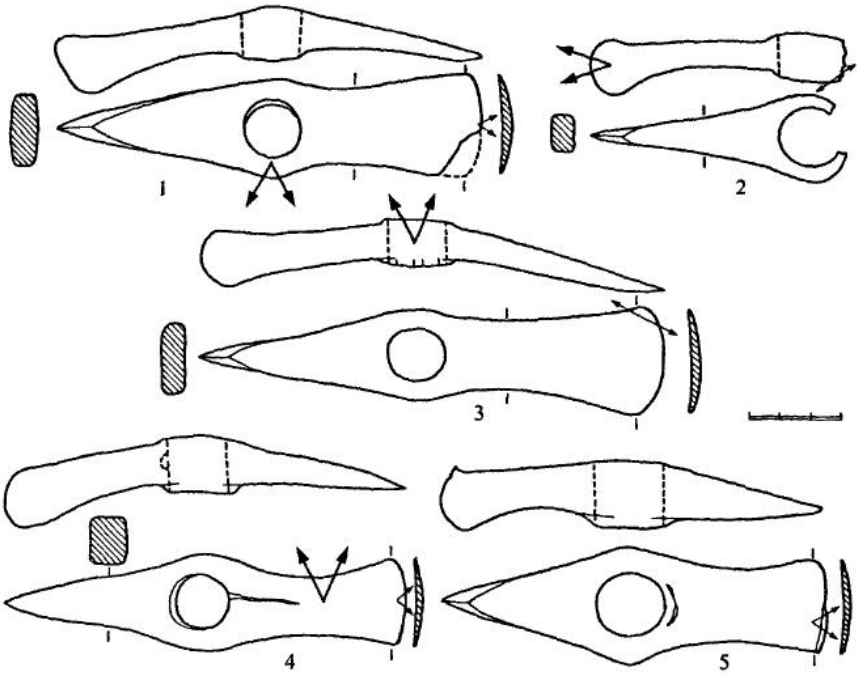


Рис. 3. Топоры-тесла энеолита Болгарии. Места срезов металла для изготовления шлифов показаны секущей. *1* – Плакудер; *2* – Продимчец; *3* – Радомир; *4* – Новоселицы; *5* – Бойка

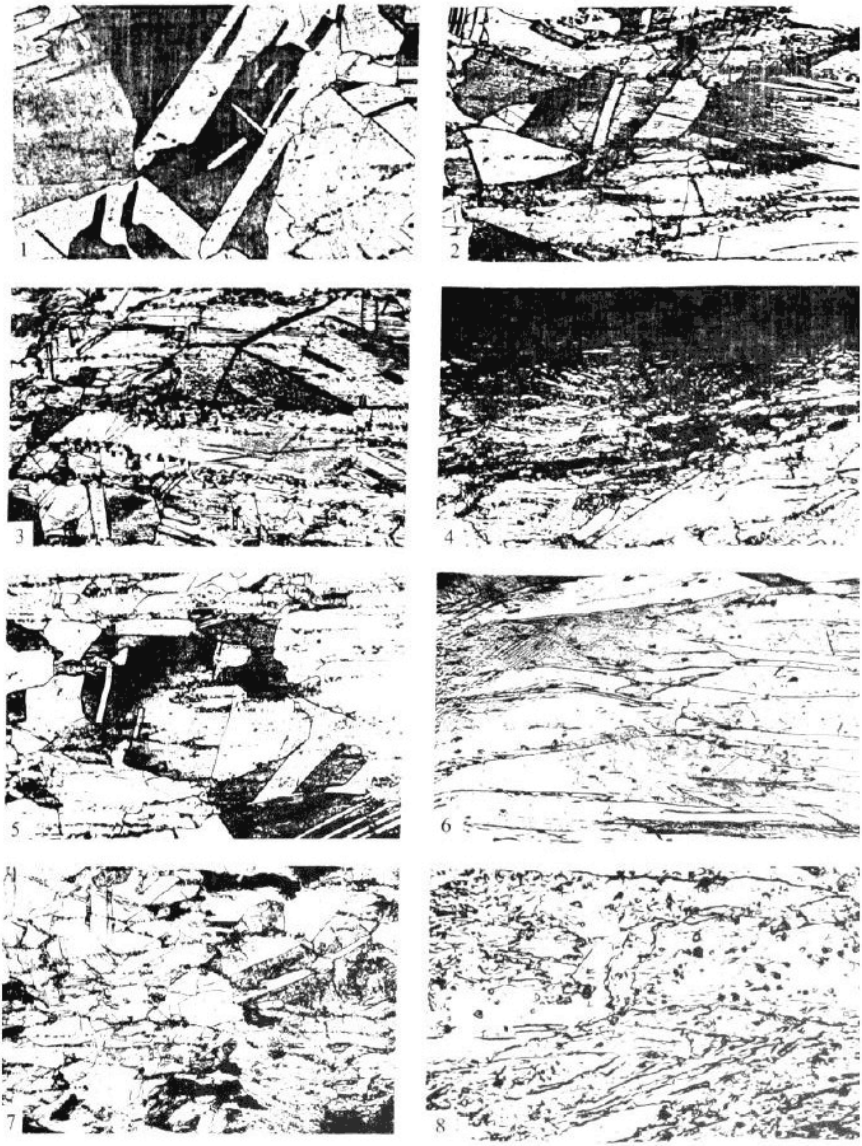


Рис. 4. Микроструктуры топоров-тесел Болгарии (*1–4, 8* – ув. 200; *5–7* – ув.120). *1, 2* – Продимчец (*1* – вдали от кромки лезвия; *2* – у его рубящей кромки); *3, 4* – Плакудер (*3* – вдоль проушины; *4* – на кромке тесловидного лезвия); *5, 6* – Радомир (*4* – у проушины; *5* – на краю тесловидного лезвия); *7, 8* – Новоселицы (*7* – на корпусе, вдали от лезвия; *8* – на кромке тесловидного лезвия)

При всех различиях периодизационных схем, предложенных археологами к концу XIX века, почти все они опирались на характеристику материалов, используемых в производстве жизненно необходимых орудий и технологические особенности их обработки. Периодизация по материалу орудий легла в основу выделения знаменитых археологических веков. Пионеры археологической классификации Кристиан-Юргенс Томсен и Якоб

Ворсо строили свои периодизационные схемы, исходя прежде всего из технологических принципов анализа материалов *(Worsaae,* 1843; *Thomsen*, 1836). Эти принципы позднее оказались решающими как для общего членения каменного века на палеолит и неолит (*Lubbock*, 1885), так и для периодизации палеолита (Mortillet, 1872). И попытки периодизации эпохи раннего металла не составляют здесь исключения (*Мерперт*, 1981. С. 4—20). Специфика материала определила первые опыты, выделения наиболее ранней ее фазы — медного века (энеолита). Инициатором внедрения в археологию этого периода был венгерский археолог Ф. Пульский *(Pulszky*, 1884). Он определял его как время использования человеком медных изделий, предшествующих бронзовым, а значит собственно бронзовому веку. Однако, в дальнейшем стало ясно, что первые опыты освоения меди связаны еще с неолитом. Стал актуальным вопрос о том, какие технологические признаки выступают на первый план при попытках разграничения неолита и энеолита. Выявлению этих признаков способствовали металлографические наблюдения.

Массовое металлографическое исследование древнейших медных находок из памятников Болгарии, Молдовы, Украины и России, проведенное нами в лаборатории кафедры археологии МГУ, позволило установить, что в непосредственной зависимости от уровня металлургических знаний человека находится и набор используемых им предметов из металла (*Рындина,* 1978. С. 78–81). В металлоносных культурах неолита, носители которых делают первые шаги в освоении меди и не знают способов ее упрочнения ковкой, металл находит применение только в производстве украшений и в меньшей степени орудий колющего и режущего действия — шильев, рыболовных крючков, ножей. Топоры и другие орудия ударного действия (тесла, долота, молотки, мотыги) получают распространение только в связи с открытием эффекта упрочнения меди ковкой и совершенных способов ее литья в разъемные формы. С этим и связан переход к энеолиту. Таким образом, само понятие энеолита, с какими бы экономическими и культурными критериями не сопрягалось оно на конкретных территориях, напрямую связано с технологическими показателями обработки медных орудий, выделяемыми с помощью металлографии.

Важные результаты дает использование металлографии при исследовании проблемы происхождения металлургических знаний во вновь возникающих центрах металлопроизводства. Обобщение массовых микроструктурных анализов показывает, что начальные стадии развития нового независимого центра

металлургии оказываются во многом похожими на начальные этапы развития металлургии в целом: лишь освоив простейшие, универсальные по своему характеру приемы — кузнечную ковку, сварку, плющение и пр. — представители нового центра переходят к освоению литья и сопутствующих ему сложных приемов металлообработки. Иными словами, независимый путь становления нового центра предполагает некоторый период ученичества, первичного знакомства с металлом и методами его простейшей обработки. Отсутствие каких-либо признаков такого ученичества, внезапный «всплеск» сложных технологий металлопроизводства свидетельствует о привнесенном со стороны характере металлургических знаний. Такая модель соответствует полученным нами данным о влиянии Передней Азии на сложение и развитие очага металлургии в ареале майкопской культуры раннего бронзового века Северного Кавказа.

В течение последних столетий IV и почти всего III тыс. до н. э. майкопские племена освоили в Предкавказье значительную территорию от Таманского полуострова на западе до Дагестана на востоке (*Маркович, Мунчаев*, 2003. С. 51). В этой зоне в памятниках энеолита металл почти неизвестен (единичные украшения), В майкопское же время металлические изделия сразу приобретают массовый характер. Находки исчисляются многими сотнями и представлены орудиями и оружием из мышьяковых и мышьяково-никелевых бронз; украшениями, сосудами, культовыми предметами из золота и серебра. Ряд изделий отличается специфическими формами, типичными только для Северного Кавказа. Среди них желобчатые двулезвийные кинжалы, про ушные топоры, двузубые «вилки», крюки, котлы и пр. Для выяснения реальной культурной и техноготической основы, на базе которой возникли предпосылки блестящего расцвета местной металлообработки, мы сосредоточили внимание на результатах химико-технологического изучения майкопских находок. Сто пятьдесят предметов, образцы с которых были получены из коллекций Эрмитажа, а также из музеев Адыгеи и Кабардино-Балкарии, были подвергнуты металлографическому исследованию с помощью оптической и электронной микроскопии на установке Camebax. В итоге проведенной работы было установлено, что местные мастера владели изощренными приемами металлообработки, явно привнесенными из южных культурных центров. Среди сложнейших технологий неместного происхождения можно назвать литье по восковой модели; ковку мышьяковых сплавов (4–8 % As) с высокотемпературными отжигами, вызывавшими их

размягчение (эффект гомогенизации); инкрустацию бронз серебром и золотом; различные приемы получения серебристых покрытий на изделиях (лужение, серебрение, покрытие мышьяком).

Рассмотрим в более детальной форме серебристые покрытия на различных майкопских предметах. Серебро уже в раннем бронзовом веке уступало по ценности только золоту (*La Niece,* 1990. P. 101). Высоко ценившийся материал стал символом социального статуса и именно это породило стремление мастеров получать более дешевые его имитации. Чтобы создать иллюзию серебрения, они прибегали к помощи различных приемов, среди которых наиболее популярным было покрытие поверхности предметов мышьяком. Метод того или иного «серебрения» может быть определен только с помощью металлографического исследования поперечного сечения изделия. Поэтому обнаружив в музейных условиях на ряде майкопских кинжалов наличие пленки серебристого цвета, мы обратили преимущественное внимание на анализ микроструктуры срезов с их клинков. Изучив с помощью оптического и электронного микроскопов 58 кинжалов, зафиксировали обогащенный мышьяком наружный слой на 15 из них (см. табл. 1). Все пятнадцать относятся к позднему новосвободненскому этапу майкопской культуры, причем 9 из этой серии связаны непосредственно с курганами станицы Новосвободной (урочище Клады). В типологическом отношении кинжалы с серебристыми покрытиями неоднородны (рис. 5). Все они имеют выделенный черенок, узкий заостренный на конце или слегка скругленный клинок, но характер оформления поверхности клинка различен. Это позволяет обозначить среди них четыре типологические группы: кинжалы с гладким листовидным клинком (6 экз. — из кургана 1, камеры 1 станицы Новосвободной); кинжалы с выступающей на поверхности клинка двусторонней плоской площадкой (5 экз. — урочище Клады, к.31, п.5; курган, Иноземцево; ст. Новосвободная, к.1, камера 1; Чегем 2, к.21, п.5); кинжалы с желобчатым клинком (2 экз. — Кишпек 2, к.2, п.7; Кишпек 2, к. 3, п.2) и, наконец, кинжал с выпуклым двусторонним ребром на клинке (1 экз. — Клады, к.31, п.5).

Индексы / Памятник	1	2	3	4	5
Иноземцево, к.	1	5,2%	+	А – гр.1	СЭ
Клады, к.31, п.5	3	5,1–5,9%	+	А – гр.1	СЭ
Новосвободная, к.1, камера 1	8	5,0–8,1%	+	А – гр.1	СЭ
Чегем 2, к.21, п.5	1	4,0%	+	А – гр.2	?
Кишпек 2, к.2, п.7	1	4,1%	+	А – гр.3	Э
Кишпек 2, к.3, п.2	1	6,9%	+	А – гр.3	Э

Таблица 1. Химико-технологические особенности майкопских кинжалов с «серебристыми» покрытиями и социальное ранжирование связанных с ними погребений.

Индексы к табл. 1: 1 – количество кинжалов; 2 – концентрация мышьяка в их сплавах; 3 – наличие гомогенизации в структуре; 4 – артефактная группа погребального комплекса (по С.Н. Кореневскому); 5 – социальный ранг погребенного (СЭ – суперэлитный, Э – элитный)

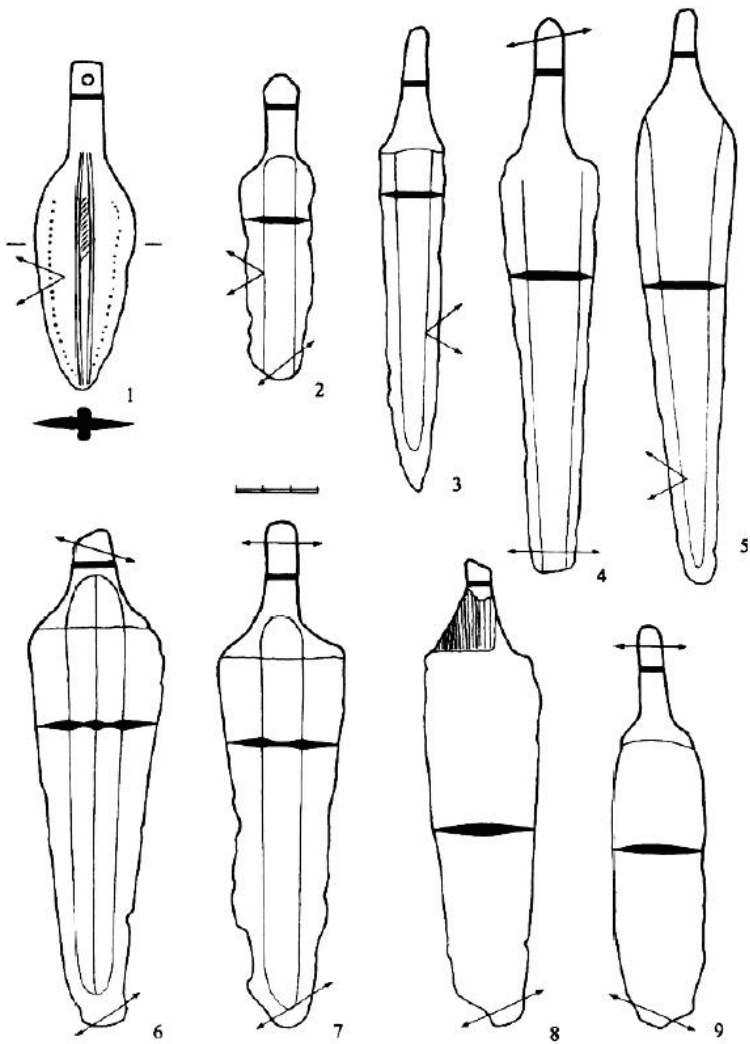


Рис. 5. Кинжалы с мышьяковыми покрытиями из погребений майкопской культуры. Секущими показано место изготовления шлифов. *1, 5* – урочище Клады, к.31, п.5; *2* – Чегем 2, к.21, п.5; *3* – Иноземцево, к.1; *4, 8, 9* – Новосвободная, к.1, камера 1; *6* – Кишпек 2, к.3, п.2; *7* – Кишпек 2, к.2, п.7

Несмотря на типологические различия, микроструктура всех

кинжалов отличалась единообразием (рис. 6). Ее характеризуют следующие признаки: 1) наличие крупных рекристаллизованных зерен (0,06-0,2 мм) с двойниками и полосами скольжения вдали от лезвийной кромки (рис. 6, *1*. 3); 2) вытянутость рекристаллизованных зерен в направлении деформации поблизости от лезвийной кромки (рис. 6, *2,* 5); 3) отсутствие типичных для литья остаточных дендритов; 4) присутствие по границам зерен серебристых, обогащенных мышьяком прослоек; 5) наличие на поверхности изделий серебристого слоя толщиной от 5 до 8 микрон (рис. 6, *2, 4, 6)*.

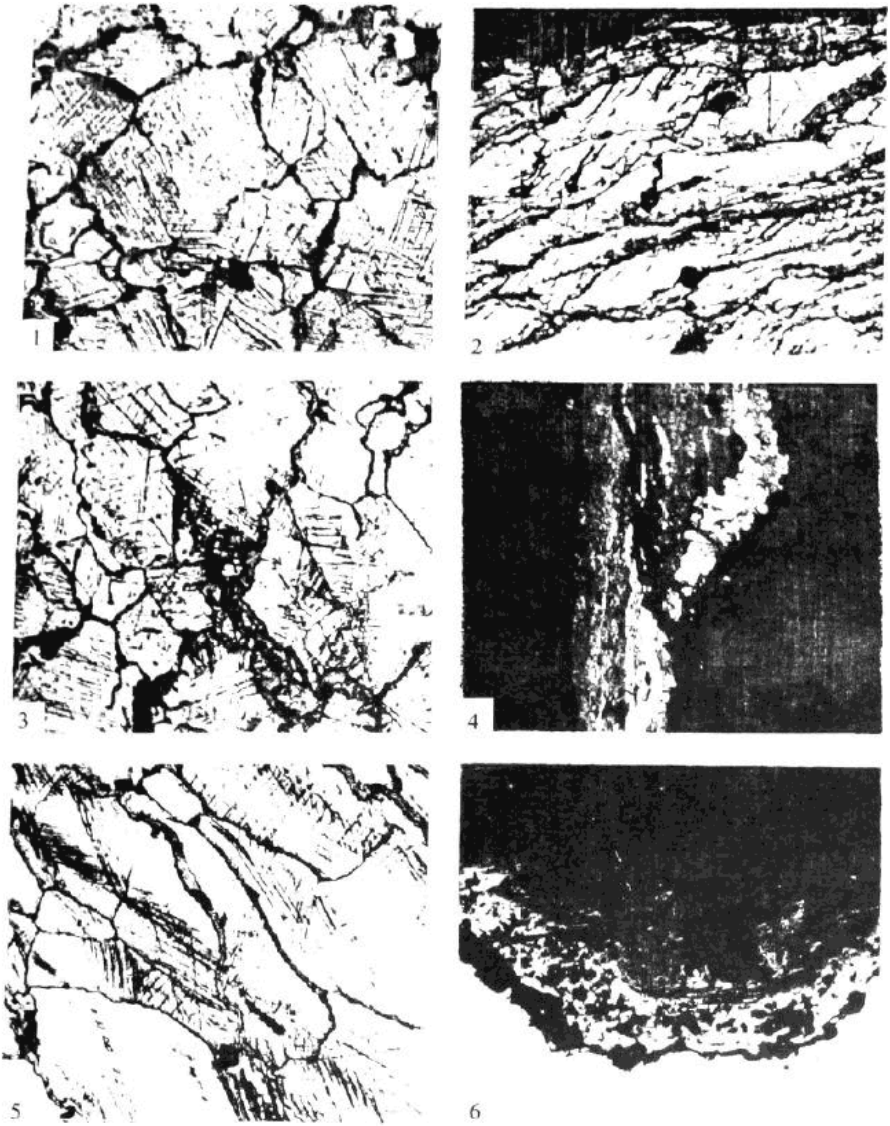


Рис. 6. Микроструктуры майкопских кинжалов с мышьяковыми покрытиями (*1–3, 5* – ув. 500, после травления; *4* – ув. 100, до травления; *6* – ув.500, до травления). *1, 2* – Чегем 2, к.21, п.5 (*1* – вдали от лезвийной кромки; *2* – поблизости от лезвия); *3, 4* – Новосвободная, к.1, камера 1 (*3* – на черешке; *4* – на продольном срезе острия кинжала); *5, 6* – Кишпек 2, к.3, п.2. (*5* – на черешке; *6* – на продольном срезе острия кинжала)

Исследование состава металла на электронном микроскопе Camebax показало, что все кинжалы изготовлены из мышьяковых бронз, в которых содержание мышьяка колеблется от 4,0 до 8,1° о. Серебристая фаза на поверхности кинжалов, так же как серебристо-голубоватые прослойки по границам зерен представлены интерметаллитным соединением Cu_3As, известным в минералогии как домейкит (28–29,5 % As)[47].

По итогам поверхностного технологического осмотра и

результатам металлографического исследования можно заключить, что в процессе изготовления кинжалов их литая заготовка подвергалась формующей холодной ковке со степенью обжатия металла в 40–50 %. Циклы холодной ковки сопровождались отжигами гомогенизации, которые выровняли дендритную ликвацию. Как показали опыты И.Г. Равич и М.С. Шемаханской, полная гомогенизация мышьяковых бронз протекает только после их отжига при температуре 750 °С в течение 15 минут *(Ravich, Shemakhanskaya,* 2005. P. 109). Такой режим обработки скорее всего был выбран специально для улучшения физических свойств сплава и, прежде всего, повышения его ковкости за счет удаления хрупкой эвтектической фазы, неизбежной в высокомышьяковой бронзе.

Заключительная кузнечная операция обработки кинжалов была связана с холодным наклепом их лезвийной кромки (вытянутость краевых полиэдров, полосы скольжения на их фоне). Это повысило твердость рабочей части их клинков до 165–200 кг/мм^2.

Появление осветленного, серебристого слоя на поверхности кинжалов из мышьяковых бронз до сих пор не находит однозначного объяснения в историко-металлургической литературе. В результате дискуссии обозначились две точки зрения в решении вопроса. Согласно первой, поверхностный слой возникал в результате так называемой обратной ликвации сплава медь-мышьяк, т. е. его расслаивания в процессе охлаждения в литейной форме заготовки изделий (*McCerrel, Tylecote*, 1972. P. 216, 217; *Shalev,* 1988. P. 307; *Meeks*, 1993. P. 267–270). Другая точка зрения кажется более оправданной и сводится к предположению о том, что серебристое покрытие образовалось в результате коррозионных процессов, протекавших естественно или вызванных искусственно древним мастером на завершающей стадии обработки предметов *(Northover,* 1998. P. 118; *Budd,* 1991. P. 101–104).

В лабораторных условиях были проведены опыты по моделированию процессов коррозии в мышьяковых сплавах, предварительно обработанных по описанной технологической схеме. Смоделированный в процессе ковки с отжигом до 750 °С образец (Cu + 4 % As) поместили в чашу без крышки, содержавшую песчаный грунт, увлажненный раствором NaCl. Испытание проводили в течение одного месяца. Изучение микроструктуры поперечного сечения образца показало, что процессы коррозии привели к осветлению его поверхности за счет возникновения серебристой пленки Cu_3As, содержавшей 29,5 % As *(Равич, Рындина, Шемаханская*, 2001. С. 120–124). Учитывая

скорость образования серебристого покрытия, нельзя исключить предположение о том, что древние мастера могли специального подвергать кинжалы осветляющей обработке, используя воздействие специальных реактивов. В пользу этого мнения говорит тот факт, что все «серебристые» кинжалы майкопской культуры происходят из погребений элиты общества, ранжированных присутствием золота и разнообразным набором уникальных даров (см. табл. 1, а также: *Кореневский,* 2004. С. 81, 82). Кроме того, все они изготовлены по одинаковой технологии и все имеют повышенное содержание мышьяка в сплаве (4–8 %), что заметно отличает их от кинжалов, лишенных покрытий: концентрация мышьяка в их металле колеблется в пределах 2–4 %[48].

Приведенные доводы в пользу осознанного получения майкопскими мастерами мышьяковых покрытий становятся еще более весомыми, если вспомнить набор изделий, отличающихся идентичными структурными признаками из других регионов. В их ряду вновь оказываются кинжалы, а иногда и мечи, имевшие в древности особую престижную ценность. Обращает на себя внимание факт их датировки преимущественно III тыс. до н. э. Среди европейских древностей клинки с серебристой пленкой на поверхности представлены в культуре Лос Мильярес Испании (*Rovira, James,* 1993. P. 192), в культуре Мондзее Австрии (*Budd, 1992. P. 9, 10),* в усатовском варианте позднего Триполье юго-западной части СНГ (*Рындина, Конькова*, 1982. С. 35–37). Тот же эффект серебристости был обнаружен на целой серии палестинских кинжалов и мечей конца III — начала II тыс. до н. э. *(Shaiev,* 1988. P. 307–310).

Умение получать обогащенную мышьяком серебристую поверхность отличает продукцию анатолийских мастеров раннего бронзового века. Поверхностный серебристый слой украшает ряд кинжалов, датируемых первой половиной III тыс. до н. э. (*Muhly,* 1980. P. 26). Он же присутствует на культовых фигурках буйволов из погребений в Хорозтепе (*Smith,* 1973. P. 99).

В подходе к проблеме происхождения рассматриваемой технологии наиболее важно учитывать аналогии ей, связанные с кругом памятников одного культурно-хронологического пласта. Если принять во внимание уже давно прослеженное культурное единство Северного Кавказа и Передней Азии в период конца IV–III тыс. до н. э., то наиболее естественно акцентировать внимание на приведенных примерах мышьяковых покрытий в пределах Малой Азии и Южного Леванта.

Один из редких для бронзового века случаев получения серебристого слоя на поверхности изделий связан с покрытием их

оловом (лужение). Среди майкопских древностей зафиксированы три случая лужения, обнаруженные при металлографическом изучении сосудов. Два из них представлены обломками, по которым исходная форма не восстанавливается. Они открыты Н.И. Веселовским в конце XIX в. при раскопках кургана 1 у ст. Новосвободной (хранение ГИМ, инв. № 42405). Третий сосуд имеет вид кубка с округлым туловом и высоким цилиндрическим горлом, вдоль края которого проходит утолщенный, прямоугольный в сечении венчик (рис. 7). Горло отделено от тулова скругленным валиком. Сосуд снабжен низкой цилиндрической крышечкой, украшенной сверху расположенными по кругу отпечатками дуговидного штампа. Донная часть изделия утрачена.

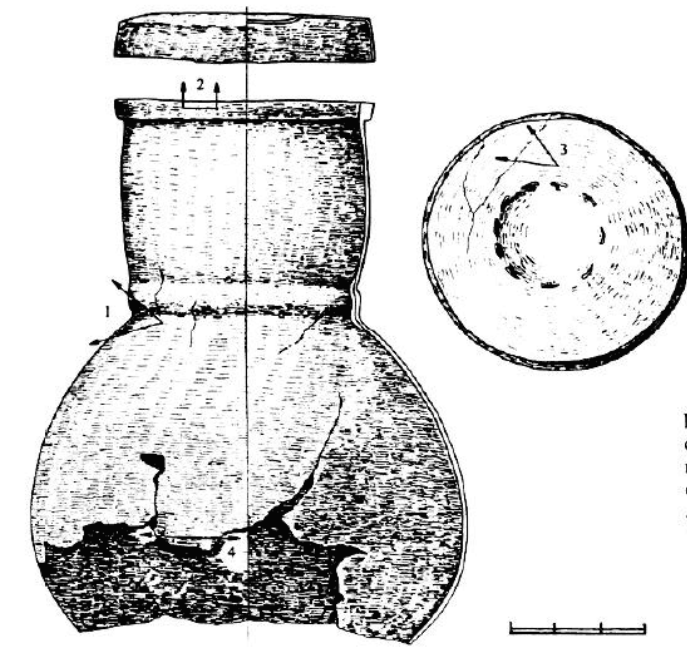


Рис. 7. Майкопский сосуд со следами лужения на поверхности. Места срезов металла для получения металлографических шлифов показаны секущими

Сосуд был обнаружен случайно, в размыве берега Кубани, неподалеку от многослойного поселения Чишхо[49]. Установить его связь с майкопскими напластованиями поселения невозможно. Конкретизировать комплекс, из которого он происходит, также не удается, хотя известно, что в нескольких километрах от места его находки расположен Псекупский могильник, включающий погребения майкопской культуры. В некоторых из них встречаются керамические кубки, неотличимые по форме от металлического сосуда (*Кореневский*, 2004. С. 177. Рис. 47, *2)*.

Майкопская принадлежность находки подкрепляется и составом ее металла, а точнее составом его внутренней матричной зоны, зафиксированной на установке Camebax.

Согласно анализу, корпус сосуда изготовлен из низкомышьяковой бронзы (0,7 % Аз), которая по характеру примесей четко вписывается во вторую геохимическую группу майкопского металла, выделенную Е.Н. Черных по материалам Прикубанья (*Черных*, 1966. С. 31. Рис. 11). Однако, наружная часть сосуда уже при визуальном осмотре обнаружила свою неоднородность: по всей ее поверхности чередуются блестящие белые участки с участками красноватого цвета, характерного для низкомышьяковых сплавов. Рентгеноспектральное исследование показало, что осветленные зоны поверхности обогащены оловом и, скорее всего, связаны со слоем лужения.

Луженые сосуды отличаются эффектным серебристым блеском. Вероятно, они играли такую же престижную роль, как и сосуды из серебра. В этой связи приобретает особое значение поразительное сходство формы кубка из Адыгеи с некоторыми серебряными сосудами из большого Майкопского кургана, а также с сосудом из Старомышастовского клада (*Мунчаев*, 1994. С. 201. Табл. 51,3, *6.* §; 52, *14)*. С.Н. Кореневский включает их в единую типологическую группу М-2, подчеркивая ее связь с местным металлопроизводством (*Кореневский*, 2004. С. 39).

Микроструктура двух шлифов, полученных поверхностной подполировкой пластинчатых срезов с тулова сосуда (шлифы 1 и 4, рис. 7), исследовалась после травления двумя разными реактивами. Один из них в виде раствора хромпика в серной кислоте выявил строение мышьяковой части поверхности сосуда (рис. 8, 1). В ее пределах хорошо видны крупные полиэдрические зерна (размер 0,06-0,09 мм), на фоне которых едва различимы сильно вытянутые в продольном направлении остаточные дендриты литой бронзы. Они фиксируют высокую степень ее деформации при кузнечной формовке тулова сосуда (70–80 %). Это наблюдение позволяет заключить, что оно было получено выколоткой из предварительно отлитого бронзового диска.

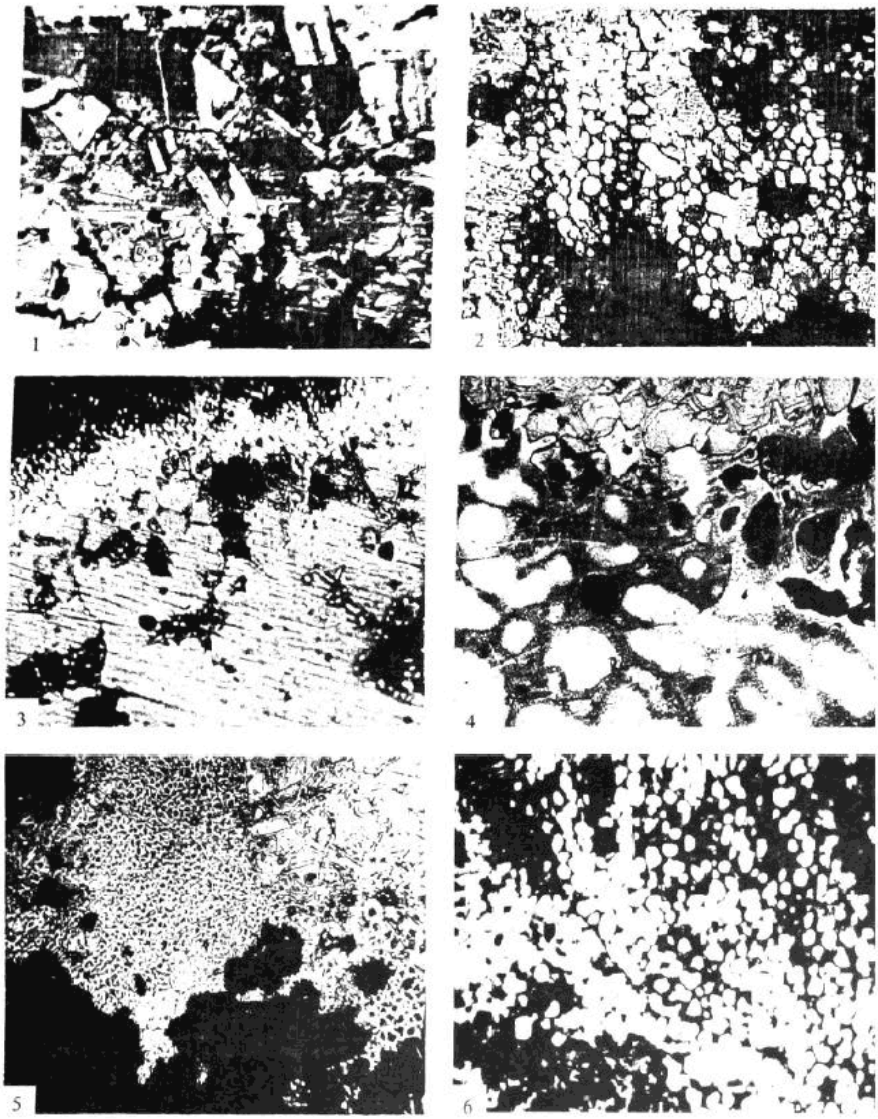


Рис. 8. Микроструктура луженых сосудов майкопской культуры: *1–4* – сосуд из Адыгеи; *5, 6* – сосуды из ст. Новосвободной (*1, 2, 4, 5* – после травления; *1, 2, 5* – ув. 200; *4* – ув. 600; *3, 6* – до травления, ув. 200)

Строение окружающих полиэдры беловатых прослоек на шлифах 1 и 4 удалось обнаружить с помощью другого реактива, целенаправленно используемого металловедами для исследования полуды (*Беккер, Клемм,* 1979. С. 230). Этот травитель, представленный однопроцентным раствором азотной кислоты в этиловом спирте, обнаружил мелкие округлые дендриты олова, а местами крупные участки их скоплений (рис. 8, *2*).

Слой полуды удалось наблюдать и на шлифах 2 и 3. Светлая

полоса покрытия толщиной 0,01-0,03 мм зафиксирована до травления особенно отчетливо вдоль края шлифа № 2, выпиленного с венчика и подполированного вдоль его наружной поверхности (рис. 8, *3)*. После травления хромпиком слой покрытия приобрел серый цвет, он получил четкую линию раздела с основной структурой горловины сосуда, которая оказалась литой (рис. 8, *4)*. Крупные дендриты бронзы свидетельствуют о медленном остывании отливки, полученной по восковой модели в глиняной, сильно разогретой форме. Об использовании утрачиваемой модели говорят следы заглаживания воска на поверхности горла.

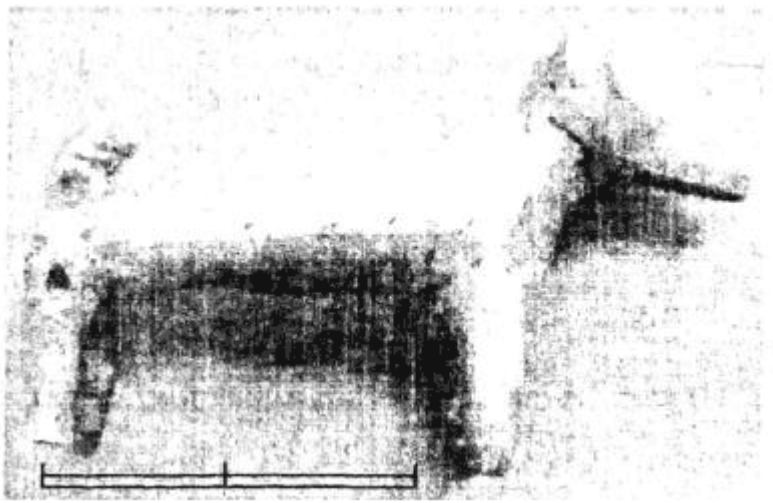
Итак, рассмотренный сосуд состоит из двух частей: литого горла и растянутого выколоткой тулова. Технологию крепления горловины к тулову удалось установить с помощью исследования зоны их стыка методом рентгеновского просвечивания[50]. Просвечивание выполнено на установке РУП 150/300-10 при напряжении 70-120 кВ, токе 9 мА в течение двух минут. Кассету с пленкой помещали во внутреннюю часть горловины сосуда в район ее окаймления валиком, а источник рентгеновских лучей закрепляли у лицевой его части на расстоянии 1,3 м от кассеты. В результате получили контрастный снимок, восстановивший характер соединения частей сосуда. Оно производилось с помощью вытягивания и последующего наложения друг на друга краев стыкующихся деталей. Для придания большей прочности стыку соединенные края волнообразно изгибали и сваривали кузнечным способом. Удары при сварке наносили миниатюрным молоточком по наружной части основания горловины, в то время как внутри нее укрепляли опорное деревянное кольцо, мешавшее металлу расползаться в стороны.

Заключительная операция обработки сосуда была связана с лужением. Самый простой и, скорее всего, самый древний способ лужения описан Н. Миксом *(Meeks,* 1993. P. 137). Образцы бронзы слегка нагревали, флюсовали канифолью и погружали в расплав олова. После высыхания полученного слоя их полировали мхом или мягкой шерстяной тканью. Наведенная таким способом полуда отличалась не только серебристым цветом, но и мелкодендритной литой структурой, аналогичной той, которую удалось наблюдать на сосуде из Адыгеи и из кургана 1 станицы Новосвободной (рис. 8, *2, 3,* J, *6)*.

Таким образом, процесс изготовления майкопской металлической посуды был чрезвычайно сложен. Он требовал больших знаний и навыков. Возникновение традиции их производства, без сомнения, следует искать в более южных переднеазиатских районах. Для их локализации может оказаться

продуктивным обозначение примеров распространения отмеченных нами редких технологий. Большинство из них, по-видимому, было освоено в Месопотамии на протяжении III тыс. до н. э. именно в связи с производством сосудов. Морфологический набор майкопских кубков, чаш, мисок нигде не находит тождества, в том числе и в Месопотамии *(Müller-Karpe*, 1993. Taf 172–179). Но именно здесь с урукского времени известна выколотка посуды из литых пластин мышьяковой бронзы (*Müller-Karpe*, 1990. S. 165). В эпоху Джемдет Наср появляются массивные кувшины, сделанные из нескольких отдельных частей: горло, тулово, дно, носик. Причем техника их соединения идентична майкопскому кубку и производится с помощью загибания и сваривания пластинчатых краев.

Рис. 9. Собачка из сплава меди с серебром (урочище Клады, к.31, п.5).



Связка частей посуды таким способом становится особенно популярной с начала раннединастического времени (первая половина III тыс. до н. э.) (*Müller-Karjje*, 1990. S. 162). Выразительные месопотамские параллели обнаруживает техника лужения. Исследование ряда полусферических медных сосудов из Телль Асмара (долина Диялы), хранящихся в Институте востоковедения в Чикаго, показало, что все они были покрыты оловом посредством погружения в его расплав *(Potts,* 1995. P. 153). Сосуды относятся к эпохе ранних династий и датируются серединой III тыс. до н. э. Олово, имеющее дендритную структуру, зафиксировано на их поверхности с помощью оптической металлографии сотрудницей Института Барбарой Холл (*Muhly, Wheeler, Madden*, 1980. P. 254).

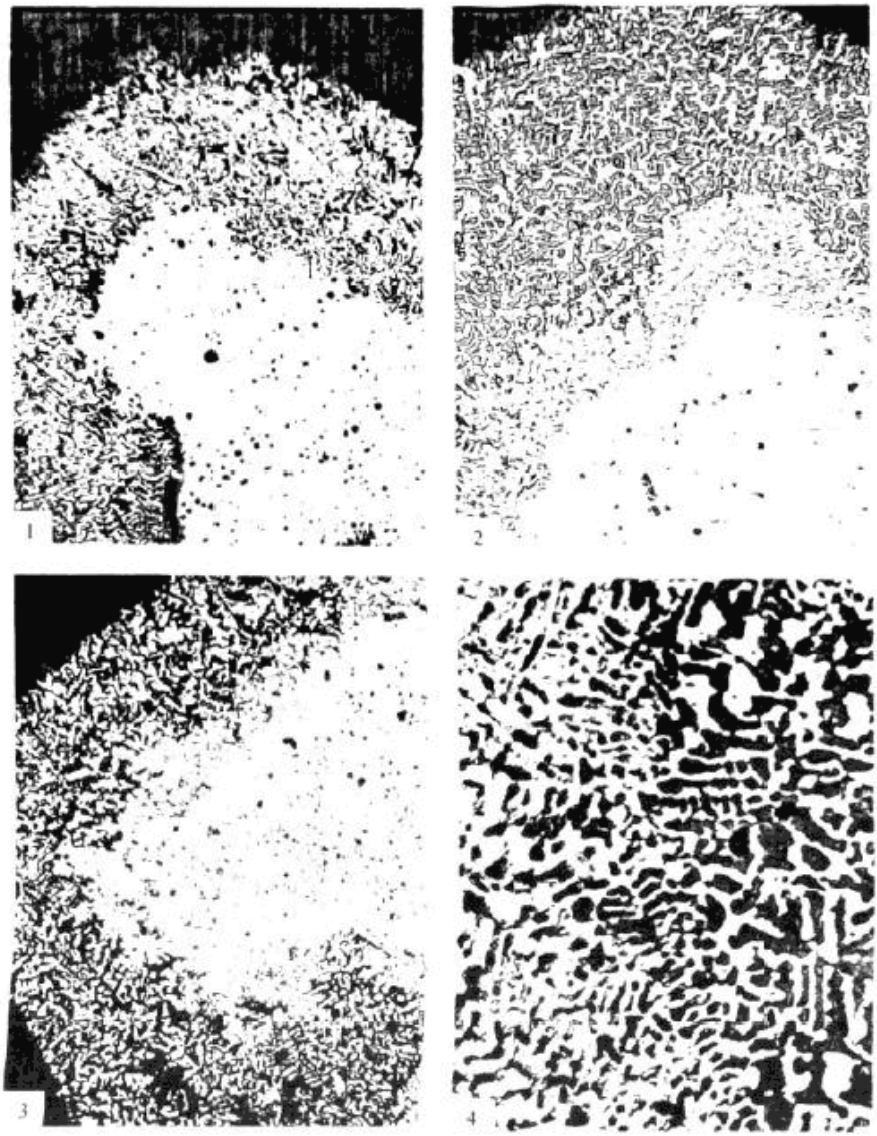
Литье по восковой модели распространяется в Передней Азии

во второй половине IV тыс. до н. э. Почти одновременно оно становится популярным в Месопотамии (поздний У рук: *Moorey*, 1999. P. 256, 257), в Иране (эпоха Суз II: *Talion*, 1987. P. 316), на юге Леванта (клад Нахал Мишмар: *Shalev, Goren, Levy,* 1992. P. 69).

В заключение обратимся к еще одному способу серебрения, освоенному майкопскими мастерами. Речь идет о методе «истощения» наружного слоя изделий из сплавов меди с серебром за счет процесса искусственно вызванной коррозии, которая растворяет медь и приводит к выходу на поверхность серебра *(Hall,* 1961. P. 63). Подобный случай зафиксирован нами при металлографическом изучении фигурки собачки, найденной в одной из гробниц урочища Клады (к.31, п.5). Во всех публикациях комплекса этой гробницы отмечается, что в ней найдены две собачки: одна бронзовая, другая серебряная *(Бочкарев, Резепкин*, 1980. С. 98; *Трифонов*, 1987. С. 23; *Резепкин*, 1991. С. 173, 184); обе находились у головы погребенного (рис. 9, 10). Автор раскопок А.Д. Резепкин подчеркивает культовый характер этих фигурок.

Рис. 10. Собачка из мышьяковой бронзы (урочище Клады, к.31, п.5)

Рис. 11. Микроструктура собачки из сплава меди с серебром (*13* — ув. 600; *4* — ув. 1000; *1.2-* до травления; *3, 4* — после правления).



Он пытается интерпретировать сюжетный смысл их присутствия в гробнице с точки зрения индоевропейских пофебальных традиций, отраженных в «Ригведе» *(Резепкин,* 1987. С. 31, 32). Действительно, в одном из пофебальных гимнов «Ригведы» упоминается о двух псах, которые провожают умерших к богу смерти Яме, причем они различаются мастью: одна темная, другая — светлая *(Stevenson,* 1920. P. 193). В этой связи важно обратить внимание на то, что оба животных отлиты из разных по составу и цвету металлов, но технология их отливки единообразна: в обоих случаях при визуальном осмотре отчетливо фиксируется использование восковой модели.

Учитывая популярность этой литейной технологии в производстве изделий, типичных для позднемайкопской металлообработки (двузубые «вилки», крюки, укороченные кинжалы с выступающим ребром жесткости и пр.), естественно предположить, что обе собачки также изготовлены в местных мастерских. К этому можно добавить, что химизм металла бронзовой собачки (Cu + 0,67 % As) ничем не отличается от второй майкопской группы мышьяковых сплавов, обозначенной Н.Н. Черных.

Другая собачка, как отмечалось выше, изготовлена из сплава меди с серебром. Это стало очевидным уже в процессе ее металлографического исследования. На поперечном срезе с хвостика собачки до травления обозначились две различные структурные зоны: наружная кольцеобразная и внутренняя округло-овальная (рис. 11, *1, 2)*. После травления водным раствором трехокиси хрома и сернокислого натрия во внутренней зоне выявилась двухфазная ли гая мелкодендритная структура, характерная для сплавов системы Cu-Ag, в которых составные элементы представлены в приблизительно равных количествах. В центральной части шлифа красноватые дендриты δ — твердого раствора на основе меди располагаются на белом фоне эвтектики серебро-медь (рис. 11, *3. 4)*. В наружной части шлифа обогащенная медью фаза подверглась коррозии, в результате которой образовались темные древовидные раковины. Очевидно, что здесь произошло «истощение» медной составляющей сплава посредством ее замещения серебром, что при поверхностном осмотре изделия и вызывает иллюзию его отливки из благородного металла.

Интересно проследить динамику изменения концентрации составляющих сплава в поперечном сечении хвостика собачки, прослеженную с помощью локального рентгеноспектрального анализа. Его результаты отражены на графике рисунка 12. Как видно из кривой, показывающей содержание серебра, в поверхностной части его количество колеблется в пределах 60–70 %. Такая картина сохраняется в слое толщиной в 5 микрон. Далее, по мере продвижения во внутреннюю часть отливки концентрация серебра резко падает и на расстоянии 7 микрон от поверхности составляет около 44 %, что соответствует его содержанию в исходном сплаве. Если оценивать кривую в целом, то можно отметать ее несимметричный характер. Это связано с неравномерностью развития процесса коррозии.

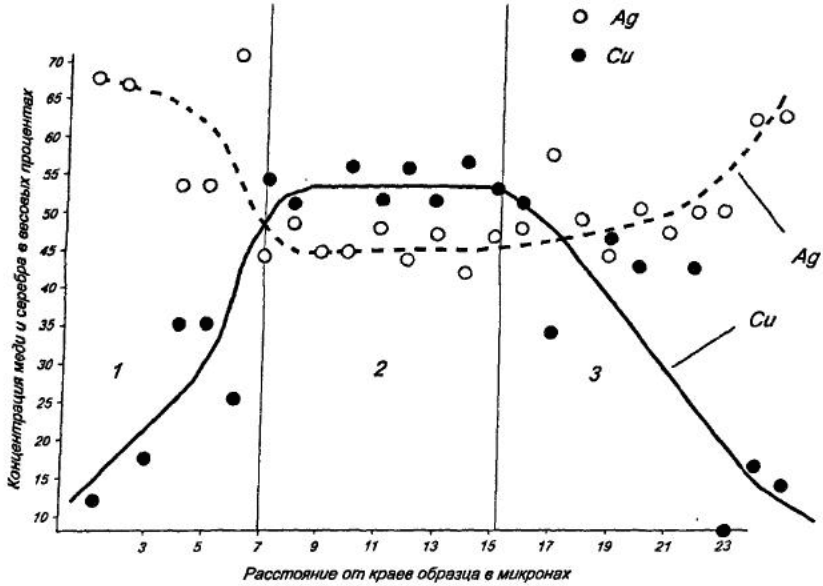


Рис. 12. Изменения концентраций серебра и меди в поперечном сечении хвостика собачки из урочища Клады (по данным локального рентгеноспектрального анализа с помощью микрозонда). *1, 3* – поверхностная область, обогащенная серебром и обедненная медью; *2* – центральная часть сечения, соответствующая среднему составу сплава

Обогащение поверхностной зоны изделия серебром сопровождается уходом из него меди. На кривой, связанной с медью, можно видеть, что в наружном слое ее присутствие колеблется в пределах 12–15 % и лишь на глубине 7–8 микрон достигает 50–53 %. Таким образом, уточняется характеристика исходного сплава: концентрация серебра составляла в нем 44 %, а меди — 53 %. Основной состав дополняется микропримесями As, Au, Zn, Ni, Co, Pb (десятые-сотые доли процента)[51].

Удаление меди с поверхности собачки могло быть достигнуто двумя способами: 1) посредством естественной длительной коррозии сплава; 2) посредством ее искусственного осуществления в момент изготовления изделия *(La Niece,* 2002. P. 106). В случае с собачкой не вызывает сомнений использование второго способа. Сломанная в древности задняя ножка фигурки была восполнена при починке трубочкой, сделанной из настоящего серебра. Из этого следует, что фигурка в ее первозданном виде уже отличалась серебристым блеском.

По сведениям ряда авторов, вызвать искусственную коррозию сплавов серебра с медью, чтобы добиться ее удаления с наружной части изделия, можно разными методами. Так, согласно сообщению швейцарских исследователей, низкопробные римские сестерции, содержавшие всего 12–18 % Ag, погружали в ванну с кислотой или уксусом, после чего монеты блестели как

серебряные *(Равич,* 1999. С. 97). Английский металловед Е. Холл отмечает, что подобного эффекта добивались древние китайские мастера, обрабатывая сплавы серебра с медью соком незрелых персиков *(Hall,* 1961. P. 63). В Средней Азии в смеси соли и лимонной кислоты отбеливали поверхность кувшинов, изготовленных из сплавов меди с цинком и серебром (*Михалевич, Сайко,* 1975. С. 40).

Где и когда могли познакомиться майкопские мастера с подобной сложной технологией? При ограниченности накопленных на сегодняшний день химико-технологических анализов, связанных с исследованием металла раннего бронзового века Ближнего Востока, вряд ли удастся однозначно ответить на этот вопрос. И все-таки кажется перспективным обрисовать территорию, в пределах которой имели хождение подобные сплавы. Большинство изделий сходного состава происходит из «царской» гробницы, открытой в слое VI В Арслантепе в Восточной Анатолии. По мнению автора раскопок, слой синхронизируется с Амуком G в Сирии, с эпохой Джемдет Наср и периодом ранних династий в Месопотамии *(Palmieri et all,* 1998. P. 39–43). По радиоуглероду он датируется первой половиной III тыс. до н. э.

Наиболее интересными находками из «царской» могилы являются 28 изделий из сплавов меди с серебром. Концентрация серебра в них колеблется в пределах 23–60 %, но большинство предметов содержит около 50 % серебра (*Hauptmann, Palmieri,* 2000. P. 77). Из этого сплава сделаны преимущественно украшения (браслеты, бусы, диадемы). Исключением является один кинжал. Вне зависимости от состава исходного сплава, все предметы отличались ярким серебристым цветом. Металлографический анализ показал, что *для* получения блестящего слоя на их поверхности был применен метод «истощения», прослеженный нами на собачке. Преднамеренность его использования не вызывает сомнений: полученный в процессе искусственной коррозии обогащенный купритом слой был в заключение уплотнен с помощью специального проведенной ковки и отжига *(Hauptmann, Palmieri,* 2000. P. 76, 77; *Hauptmann et all,* 2002. P. 43).

Насколько нам известно, сплавы меди с серебром в других регионах Передней Азии встречаются в раннем бронзовом веке крайне редко. Единичные их примеры находим в Месопотамии и Северной Сирии.

Отдельные предметы, содержащие всего 1–6 % серебра в меди, происходят из Ура, но не имеют четкой даты (*Hauptmann, Palmieri,* 2000. P. 77). Скорее всего, в их металл серебро попало

естественным путем при плавке полиметаллической медной руды. Наконечник стрелы (гарпун?), найденный в постройке позднеурукского периода в Уруке-Варке, был изготовлен из сплава, содержащего 26 % серебра и 69 % меди. Е. Перницка, опубликовавший результаты анализа, полагает, что сплав был получен преднамеренным смешением двух металлов (*Pernicka,* 1993. P. 316. Abb. 17). Из сплавов меди с серебром (>10 % Ag) были выкованы пластинчатые аксессуары бронзовых фигурок из Телль Джудейде в долине Антиохии (шлемы и ожерелья трех мужских фигурок; головные уборы и воротники двух женских фигурок). Они относятся к периоду Амука G (*Buchholz,* 1967. An. №№ 293–299). Таким образом, на основании имеющихся материалов трудно решить, в каком месте Ближнего Востока возникла идея использования в металлопроизводстве медно-серебряных сплавов, нет ясности и в вопросе о месте появления технологии «выщелачивания» их поверхности. И все-таки очевидно, что мастер, отливший маленьких собачек, соблюдал и технологические, и сюжетно-мифологические традиции, сложившиеся в более южных районах. В.А. Трифонов установил, что сюжетной аналогией майкопским фигуркам могут служить изображения, известные по месопотамским, сузианским и иранским печатям убейдского и более позднего времени. Очень близкие майкопским парные изображения собак он обнаружил на керамических культовых предметах, найденных во дворце Мари (*Трифонов*, 1987. С. 23. Рис. 2). К этому можно добавить, что в коллекциях ювелирных изделий раннего бронзового века Ирана известны скульптурно исполненные фигурки собак, близкие по размерам, а иногда и по масти к собачкам урочища Клады (Сузы A; Гиссар III C: *Talion,* 1987. P. 266. Fig. 31. P. 315. №№ 1161, 1162; *Jule,* 1982. S. 23. Abb. 15–18,20).

Подведем итоги сделанным наблюдениям. Развитие майкопского металлопроизводства на Северном Кавказе достигло в эпоху ранней бронзы чрезвычайно высокого уровня. Неоднократно высказывалось мнение о том, что оно было стимулировано мастерами, продвинувшимися в ареал майкопской культуры с Ближнего Востока (*Мунчаев*, 1994. С. 213, 224; *Марковин, Мунчаев*, 2003. С. 78, 79; *Кореневский*, 2003. С. 96). Исходя из совокупности накопленных ныне данных, можно предположить, что мастера эти были связаны с весьма обширными и удаленными от Кавказа территориями. Они простирались на западе вплоть до Палестины, Сирии и Восточной Анатолии, а на востоке доходили до Южной Месопотамии и Западного Ирака. Контакты населения этой зоны с племенами Предкавказья обычно обсуждаются на уровне рассмотрения

раннемайкопских материалов и решения проблемы происхождения Майкопа. Предполагается, что на рубеже IV и III тыс. до н. э. началось проникновение на Кавказ переднеазиатских этнических элементов, которые, ассимилировав местные энеолитические племена, положили начало развитию здесь новой, двуприродной (северокавказско-переднеазиатской) культуры эпохи раннего бронзового века (*Мунчаев,* 1994. С. 170; *Андреева,* 1977. С. 50–55; *Кореневский,* 2004. С. 90, 91). Пришлые племена принесли в Предкавказье гончарный круг, традиции изготовления «знаковой» керамики, навыки выколотки серебряных и бронзовых сосудов, навыки сложнейшего литья изделий по восковой модели.

Хочу отметить, что целиком разделяю мнение В.А. Трифонова о том, что на позднем новосвободненском этапе переднеазиатские связи майкопской культуры сохранили прежнее направление (*Трифонов*, 1987. С. 23). Достаточно яркие проявления этих связей мы находим не только в форме многих бытовых вещей, не только в сфере мировоззренческих представлений майкопских племен (*Мунчаев*, 1994. С. 225), но и в области металлопроизводства. Не вызывают сомнений переднеазиатские корни прослеженных нами редких позднемайкопских технологий обработки металла: лужения, серебрения, покрытия кинжалов мышьяком, сложнейших приемов размягчения высокомышьяковых сплавов с помощью отжигов гомогенизации. Не исключено, что группы пришлого переднеазиатского населения появлялись на Северном Кавказе многократно, на протяжении не только конца IV, но и первой половины — середины III тыс. до н. э. Вместе с ними продвигались литейщики, кузнецы и ювелиры. Осев на новых землях, пришельцы стали работать, удовлетворяя вкусы местного населения. Изготовленные ими кинжалы, сосуды и прочие предметы ничем не отличались от традиционных майкопских форм. Внешние, ближневосточные воздействия дали толчок самобытному и поразительно мощному развитию собственного металлопроизводства на Кавказе. Естественно возникают вопросы, касающиеся конкретных исходных центров и путей передвижения переднеазиатских мастеров на Кавказ, действительных причин, вызвавших этот процесс, а главное механизмов их взаимодействия с местными рудознатцами. Дать на них аргументированные ответы помогут дальнейшие металлографические исследования массовых категорий майкопского металла.

Литература

Авилова Л.И, 1996. Металл Месопотамии в раннем и среднем бронзовом веке // ВДИ. № 4(219).

Андреева М.В., 1977. К вопросу о южных связях майкопской культуры // СА. № 1.

Беккер М., Клемм Х., 1979. Справочник по металлографическому травлению. М.

Бочкарев В.С., Резепкин А.Д., 1980. Работы кубанской экспедиции // АО-1979. М.

Вернадский В.И., 1955. Избранные сочинения. Т. II. Самородные элементы. М.

Галибин В.А., 1991. Изделия из цветного и благородного металла эпохи ранней и средней бронзы // Древние культуры Прикубанья. Jl.

Кореневский С.Н., 2004. Древнейшие земледельцы и скотоводы Предкавказья. М.

Кореневский С.Н., Петренко В.Г., 1982. Курган майкопской культуры у поселка Иноземцево // С А. № 2.

Маркович В.К, Мунчаев Р.М., 2003. Северный Кавказ. Очерки древней и средневековой истории и культуры. М.

Мерперт Н.Я., 1981. К вопросу о термине «энеолит» и его критериях // Эпоха бронзы Волго-Уральской лесостепи. Воронеж.

Михалевич ГЛ., Сайко Э.В., 1975. Технические характеристики и приемы обработки металлов по трактату 1301 г. Кашани // Сообщение ВЦНИЛКР. Вып. 30. М.

Мунчаев Р.М., 1994. Майкопская культура // Археология. Эпоха бронзы Кавказа и Средней Азии. Ранняя и средняя бронза Кавказа. М.

Попова Т.Б., 1963. Дольмены станицы Новосвободной. М.

Равич И.Г., 1999. Металлографическое исследование серебряных монет из кладов Средней Азии эпохи Караханидов (XI–XII вв.) // Художественное наследие. № 17. М.

Равич И.Г., Рындина Н.В., Шемаханская М.С., 2001. Особенности формирования серебристых поверхностей на археологических объектах из металла // Исследования в реставрации. М.

Резепкин А.Д., 1987. Интерпретация росписи из гробницы майкопской культуры близ станицы Новосвободной // КСИА. Вып. 192.

Резепкин АД., 1991. Курган 31 могильника Клады. Проблемы генезиса и хронологии майкопской культуры // Древние культуры Прикубанья. Л.

Риндина Н.В., 1985. Про використання самородної міді в найдавнішій металургіі Близького Сходу // Археологія. № 51. Київ.

Рындина Н.В., 1978. К проблеме классификационного членения культур медно-бронзовой эпохи // Вестник МГУ. Серия «История». Вып. 6.

Рындина Н.В., 1992. О периодизации древнейшего металлообрабатывающего производства Юго-Восточной Европы (неолит-энеолит) // Вестник МГУ. Серия «История». № 6.

Рындина Н.В., 1998. Дневнейшее металлообрабатывающее производство Юго-Восточной Европы (истоки и развитие в неолите-энеолите). М.

Рындина Н.В., 2004. О закономерностях развития древнейшей медной металлургии Ближнего Востока и Юго-Восточной Европы (по данным металлографических исследований) // Добруджа. Варна. № 21.

Рындина Н.В., Дягтерева А.Д., 2002. Энеолит и бронзовый век. М.

Рындина Н.В., Конькова Л.В., 1982. О происхождении больших усатовских кинжалов // СА. № 2.

Рындина Н.В., Яхонтова Л.К., 1985. Древнейшее медное изделие Северной Месопотамии // СА. № 2.

Трифонов В А., 1987. Некоторые вопросы переднеазиатских связей майкопской культуры//КСИА. Вып. 192.

Черных Е.Н., 1966. История древнейшей металлургии Восточной Европы. М.

Braidwood R.J., Braidwood L.S., 1950. Excavations in the Plain of Antioch, I. The earlier Assemblages phases, A-J // The University of Chicago Oriental Institute Publications. Vol. LXI. Chicago.

Braidwood R.J., Burke J.B., Nachtrieb N.H., 1951. Ancient Syrian Coppers and Bronzes // Journal of Chemical Education. Chicago. Vol. 28. № 2.

Buchholz H.G., 1967. Analysen prahistoricher Metallfunde aus Zypem und den Nachbarlandern // Berliner Jahrbuch fur Vor und Frühgeschichte. Band 7. Berlin.

Budd P., 1991. A Metallographic Investigation of Eneolithic arsenical Copper Artefacts from Mondsee, Austria // Journal of the Historical Metallurgy Society. Vol. 25. № 2. London.

Budd P., Ottaway B.S., 1990. The Properties of arsenical-copper Alloys: Implications for the Development of Eneolithic Metallurgy // Archaeological Sciences. Oxford Monographs. Vol. 9. Oxford.

Coghlan H.H., 1951. Notes on the Prehistoric Metallurgy of Copper and Bronze in the Old World. Oxford.

Contenau G., Ghirshman R., 1935. Fouilles du Tepe-Giyan. Paris.

CraddockP.J., 1995. Early Metal Mining and Production. Edinburgh.

France-Lanord A., Contenson H. de, 1973. Une pendeloque en

cuivre natif de Ramad // Palêorient. V. 1.

Frangipane M, 1985. Early Developments of Merallurgy in the Near East // Studi di paletnologia in onore di Salvatore in Puglisi. Roma.

GarstangJ., 1953. Prehistoric Mersin. Oxford.

Ghirshman R., 1938. Fouilles de Sialk, П. Paris.

Hall E.T., 1961. Surface-enrichment of buried Metals // Archaeomelry. № 4. London.

Hauptmann A., PalmieriA., 2000. Metal Production in the Eastern Mediterranean at the Transition of the $4^{th}/3^{th}$ Millennium: Case Studies from Arslantepe // Der Anschnitt. № 6. Anatolian Metal I. Bochum.

Heskel D., 1981. The Development of Pyrotechnology in Iran during the Fourth and Third Millennia B.C. // Ph. D. Dissertation, Harvard University. Cambrige.

Heskel D., Lamberg-Karlovsky C., 1999. An Alternative Sequence for the Development of Metallurgy: Tepe Yahya, Iran // The Coming of the Age of Iron. New Haven — London.

La Niece S., 1990. Silver Plating on Copper, Bronze and Brass // The Antiquaries Journal. Vol. LXX. Oxford.

Lubbock J., 1885. Prehistoric Times, as Illustrated by Ancient Remains and the Manners and Customs of Modem Savages. London.

Maddin R., Muhly J.D., Stech T., 1999. Early Metalworking at Çayônü // The Beginning of Metallurgy. Der Anschnitt. Beiheft 9. Bochum.

Mallowan M.E.L., Rose J.C., 1935. Excavations at Tell Arpachiyah, 1933 // Iraq. V. II.

McKerrel H., Tylecote R.E, 1972. The Working of Copper-Arsenic Alloys // Proceeding of Prehistoric Society. № 38.

Meeks N., 1993. Surface Characterization of tinned Bronze, tinned Iron and arsenical Bronzes // Metal Plating and Patination. Oxford.

Moorey P.R.S., 1982. Archaeologia and Pre-Achaemenid Metalworking in Iran: a fifteen Year Retrospective // Iran. Vol. 20.

Moorey P.R.S., 1999. Ancient Mesopotamian Materials and Industries. The Archaeological Evidence. Oxford.

Mortillet G. de, 1872. Classification des diverses périodes d l'Age de la Pierre // Comptes rendu du Congres International d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique. Bruxelles.

Muchly J.D., 1980. The Bronze Age Setting // The Coming of the Age of Iron. New Haven — London.

Muchly J.D., Wheeler T.S., Maddin /?., 1980. New Research on Ancient Copper and Copper Alloys // Proceedings of the 16^{th} International Symposium on Archaeometry and Archaeological Prospects. Edinburgh.

Müller-Karpe H., 1990. Metallgefàsse des dritten Jahrtausends in Mesopotamien // Archàologisches Korrespondenzblatt. № 20. Mainz.

Müller-Karpe H., 1993. Metallgefasse im Iraq I (von den Anfangen bis zur Akkad-Zeit) // Prâhistorische Bronzefunde. Abt. II. Bd. 14. Stuttgart.

Neuninger H., Pittioni R., Siegl W., 1964. Friihkeramikzeitliche Kupfergewinnung in Anatolien // Archaeologia Austriaca. Heft 35.

Northower J.P., 1989. Properties and Use of Arsenic-Copper Alloys // Archaeometallurgie der Alten Welt. Beitrage zum Intemationalen Simposium «Old World Archaeometallurgy». Heidelberd, 1987. Bochum.

Palmieri A., Hauptmann A., Hess K., 1998. Les Objets en Métal du Tombeau Monumental d'Arslantepe de 3000 av. J.-C. (Malatya, Turquie) *Il* Revue d'Archeométrie. № 22. Paris.

Pemicka £., 1993. Analytisch-chemische Untersuchungen an Metallfunden von Uruk-Warka und Kis // Müller-Karpe H. Metallgefàsse im Iraq I. Prâhistorische Bronzefunde. Abt. II. Bd. 14. Stuttgart.

Philip G., Clogg P.W., Dungworth D., 2003. Copper Metallurgy in the Jordan Valley from the Third to the First Millennia B.C.: Chemical, Metallographic and Lead Isotope Analyses of Artefacts from Pella // Levant. № 35.

Piggot C., 1999. A Heartland of Metallurgy. Neolithic/Chalcolithic Metallurgical Origins on the Iranian Plateau // Der Anschnitt. Beiheft 9. Bochum.

Potts T., 1995. Mesopotamia and the East. An Archaeological and Historical study of Foreign Relations ca. 3400–2000 BC // Oxford University Committee for Archaeology. Monograph 37. Oxford.

Pulszky T. von, 1884. Die Kupferzeit Ungam. Budapest.

Ravich I.G., Shemakhanskaya M.S., 2005. On the Problem of Gomogenization and Corrosion of Copperarsenic Alloys // Metallurgy: a Teuchstone for cross-cultural Interaction. Abstracts of International Archaeometallurgy Conference. London.

Rovira S., Games P., 1993. Las primeras etapas metalurgicas en la peninsula Ibérica. Estudios metalograficos. Madrid.

Shalev S., 1988. Redating the Philistine Sword at the British Museum: a case Study in Typology and Technology // Oxford Journal Archaeology. № 7.

Shalev S., Goren J., Levy T., 1992. A chalcolithic Mace Head from the Negev Israel: technological Aspects and cultural Implication // Archaeometry. Vol. 34. № 1.

Shalev S., 1995. Metals in Ancient Israel: Archaeological Interpretation of Chemical Analyses // Israel Journal of Chemistry. Vol. 35. № 2. Jerusalem.

Smith C.5., 1968. Metallographic Study of Early Artifacts Made from Native Copper // Actes du XI Congres International d'Histoire des Sciences. Wroclaw-Varsovie-Cracovie. V. VII.

Smith C.S., 1973. An Examination of the Arsenik-rich Coating on a Bronze Bull from Horoztepe *H* Application of Science in the Examination of Works of Art. Boston.

TadmorM., Kedem D., 1995. The Nahal Mishmar Hoard from the Judean Desert: Technology, Composition and Provenance *H* Antiqot. Prehistoric, Protohistoric and Bronze Age Studies. Jerusalem. V. XXVII.

Talion E, 1987. Métallurgie susienne I. De la fondation de Suse au XVIII^{e} siècle avant J.-C. Paris.

Thomsen G.J., 1836. Ledetraad tit Nordick Oldkindighen. Kobenhavn.

ToblerAJ., 1950. Excavations at Tepe Gawra. Philadelphia.

Waetzoldt H., 1990. Zur Bewaffnung des heeres von Ebla // Oriens Antiquus. № 29.

Wayman M.L., Duke 1999. The Effect of Melting on Native Copper // The Beginning of Metallurgy. Der Anschnitt, Bochum.

Wertime T.A., 1964. Man's First Encounters with Metallurgy // Science. V. 146. № 3649.

Worsaae J.J., 1843. Danmarks oltid oplyst ved Oldsager og Gravhoje. Kobenhavn.

Yalçin Ü., Pemicka E., 1999. Frühneolithische Metallurgie von Asikli Hôyük // Der Anschnitt. Beiheft 9. Bochum.

Potentials of metallography in investigations of early objects made of copper and copper-base alloys (The Early Metal Age)

N.V. Ryndina

Resume

Application of methods of optical and electronic metallography in investigations of early copper and copper-base alloys enables us to solve the questions that are far beyond the investigational field traditionally covered by the history of metallurgy. These refer to revealing the modes of metalworking developed in different cultures and production units; establishing dependence between the metalworking technology and the raw material used; analysis of the raw material from the standpoint of metallurgical processes taking place when producing it; investigation of the problem of production

structure and organization, and so forth. Among the problems studied with the help of metallography of special importance is that one concerning regularities in the progress of earliest metallurgical knowledge. Over 500 microstructural analyses are discussed in the work; they form the investigational base for considering the production dynamics in the Near East and South-Eastern Europe, that is, how more and more complicated regularities can be observed in their development stage by stage from the Eneolithic to the Early Bronze Age. Special attention is paid to the metalworking technologies that permit to discriminate between the Neolithic and the Eneolithic. In conclusion the author raises the question concerning interaction of primary and secondary centres of metal production on the example of the metallographic analyses carried out on the metal samples of Maikop culture of the North Caucasus.

И. Гошек
Проблемы изучения сварных швов с высокой концентрацией никеля в археологических железных изделиях
Перевод Л.И. Авиловой

Введение

В ходе археометаллургических исследований ранних железных предметов с территории Чехии выявлено значительное число находок, у которых между перлитными и мартенситными структурами расположены сварные швы. Структуры этих швов обычно обогащены никелем и в меньшей степени кобальтом. Сварные швы легко различимы при микроскопическом исследовании и хорошо поддаются химической обработке, в результате чего могут быть получены данные, характеризующие использованное сырье и технологические приемы его обработки, что крайне важно при археометаллургических исследованиях.

Никель в сварных швах

Присутствие никеля в сварных швах объясняется достаточно просто. Железо в разогретом металле окисляется интенсивнее, чем такие элементы, как никель, кобальт, мышьяк или медь. Эти более благородные, чем железо, металлы находятся в дисперсном состоянии под окисленной поверхностью предмета. В процессе сварки двух разогретых полос железа повышенная концентрация никеля может проявиться в сварном шве, однако впоследствии, при многократном нагреве поковки, концентрация никеля понижается в результате его диффузии. Кроме никеля, швы обычно обогащены углеродом. Поскольку содержание никеля понижается при температуре перехода к структуре аустенита, углерод переходит из участков феррита, где никель отсутствует, в структуру аустенита, обогащенную никелем, в результате чего формируется структура перлита или даже мартенсита. Так, мартенсит (без дополнительной закалки) возникает при концентрации никеля в железе свыше 7 %. Никель часто сопровождается кобальтом, но в менее высоких концентрациях. Распределение этих элементов в сварных структурах

неодинаково. Их содержание нарастает от краев обогащенной зоны к ее центру, где достигает максимума, Ni 1-10 % (рис. 1). Известны сварные швы с содержанием Ni свыше 15 % и даже 20 %. Концентрация кобальта обычно не превышает 2 %. Высоконикелевые зоны обычно имеют вид полос, часто встречаются и зоны неправильной формы. Участки с наибольшей концентрацией никеля могут располагаться на различных отрезках сварных швов.

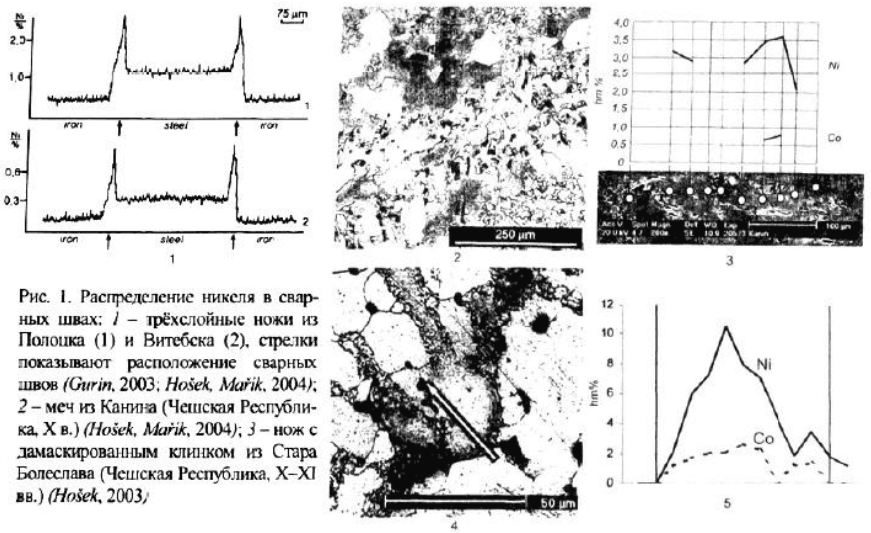
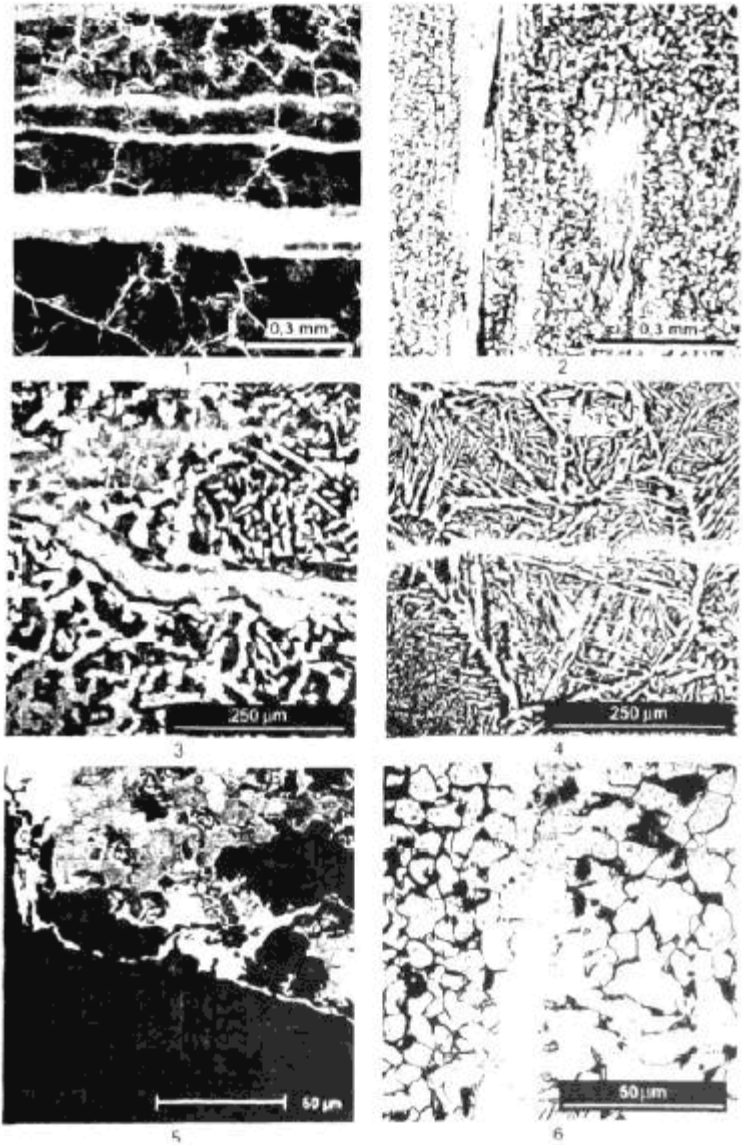


Рис. 1. Распределение никеля в сварных швах: *1* – трёхслойные ножи из Полоцка (1) и Витебска (2), стрелки показывают расположение сварных швов *(Gurin, 2003; Hošek, Mařik, 2004)*; *2* – меч из Канина (Чешская Республика, X в.) *(Hošek, Mařik, 2004)*; *3* – нож с дамаскированным клинком из Стара Болеслава (Чешская Республика, X–XI вв.) *(Hošek, 2003)*

На рис. 2 показаны высоконикелевые швы. Топор из Бреслав-Поганско (IX-X вв.) имеет однолинейный шов с 11.2 % Ni (рис. 2,*1),* сверло из того же памятника (рис. 2, 2) демонстрирует шов в виде нескольких линий с 19.2 % Ni и 1.2 % Co. В подкове из Ровенско (около XV в.) концентрация никеля варьирует: в сварном шве (рис. 2, 3) 3.4 % Ni и около 1 % Co, на другом участке того же шва (рис. 2, *4)* уровень содержания этих элементов ниже порога чувствительности микроскопа EBAX. Обломок железного предмета из замка Троски имеет 28.5 % Ni в поверхностном слое (рис. 2, 5), тогда как внутренние сварные швы содержат не более 10 % Ni (рис. 2, б). Локальное содержание никеля может достигать сверхвысоких значений, как на проушном топоре из Ветржно-Бобрка (Польша) — 39.1 % Ni на одном из участков.

Рис. 2. Сварные швы с высоким содержанием никеля в железных предметах с крршории Чехии: *1, 2* — гонор и сверло из Гжеелава-Поганско (IX-X вв.); *3. 4* подкова из Роненско под Тросками (около XV в.); 5, *6* фр;н — менг железного крепежа из замки Троски (средневековье или позднее средневековье).



Метеоритное железо

Наиболее ранние находки железных изделий известны на Ближнем и Среднем Востоке. Находки, датируемые до 3000 г. до н. э., имеют, как правило, высокую концентрацию никеля (до 7.5 %). Имеются веские основания полаг ать, что эти предметы изготовлены из мегеоритного железа. В III тыс. до н. э. число высоконикелевых предметов уменьшается по сравнению с железными предметами, не содержащими этого элемента;

последние, по-видимому, изготовлены из металлургического железа. Таким образом, спорадическое использование метеоритного железа отмечается значительно раньше, чем начинается массовое металлургическое производство этого металла. По-видимому, сходная ситуация складывается и в Европе, Восточном Средиземноморье, Египте и Юго-Восточной Азии. Идентифицировать предметы, изготовленные из метеоритного железа, можно на основании ряда признаков. Так, Фотос установил, что концентрации никеля в таких находках варьируют от 5 до 12 %, достигая в отдельных случаях 60 %. Содержание микроэлементов (Co, Cu, P, C) в совокупности не превышает 2 %; концентрация кобальта обычно составляет 0.3–0.6 %, фосфора — около 0.25 %. Метеоритное железо состоит, прежде всего, из камасита (a-Fe, феррита, и 5–7 % Ni), причем камасит и теанит (α-Fe, аустенит, 30–50 % Ni) образуют видманштеттную структуру. С помощью электронного микроскопа различаются обе фазы камасита, теанит и фосфорные включения (Fe, Ni_3P), сульфиды (FeS), карбиды (Fe, Ni_3C) и силикаты. Последние по составу отличаются от силикатов, наблюдаемых в кричном железе. По этим признакам можно определить железо метеоритного происхождения даже в полностью корродированных предметах.

На территории Богемии и Моравии нет данных о раннем использовании метеоритного железа. Единственный фрагмент железа XV–XVI вв., найденный в Праге, имеет содержание никеля 4.3 % в зоне темного мартенсита и 19.5 % при слабой протравливаемости полос. Находку следует относить к средневековью, независимо от того, был ли изготовлен предмет из метеоритного или металлургического железа. Концентрация никеля в этом фрагменте находится в пределах, характерных для метеоритного железа, однако, его исследование было проведено недостаточно всесторонне. Следует учитывать, что имеются и другие предметы с подобным содержанием никеля, несомненно относящиеся к средневековью и при этом изготовленные из металлургического железа. Это упоминавшийся топор из Бреслав-Поганско, в котором среди обычного железа (без никеля) выделяется небольшой участок металла в сварном шве с 11.3 % Ni, а в окружающей его перли-ферритной структуре содержится 3.7 % Ni (рис. 2, *1)*. В этой находке, как и в упоминавшемся фрагменте из Праги, кобальт отсутствует.

Ранние находки изделий из метеоритного железа известны на территории России. Наиболее ранние предметы происходят из Болдырева в Южном Приуралье (Оренбургская обл.). Это долотовидный предмет (рис. 3, 2) с 9.45 % Ni и 0.67 % Co, а также

лезвие с 5.5 % Ni и 0.52 % Co, закрепленное в бронзовой рукояти. Находки датируются около 1800 г. до н. э. Железное лезвие из Бичкин Булука в степях Калмыкии имеет концентрацию никеля 3.65 % Ni и 0.5 % Co.

Металлургическое железо с высоконикелевыми участками

Часто участки высокой концентрации никеля спорадически выявляются в сварных швах. Обычно это предметы с многослойной структурой. Такие поковки изготовлены из пакетных заготовок; при шлифовке и травлении может проявляться их красивая структура похожая на дамаск. Одна из наиболее известных находок этого типа — топор из Кьюла (I–IV вв. н. э.). В полосчатой структуре топора присутствует мартенсит с 5 % Ni и 0.7 % Co, а также полосы с 0.6 % Ni и 0.3 % Co. Возможно, что топор изготовлен из заготовки, в состав которой входило металлургическое железо как с высоким, так и с низким содержанием никеля. Существует и другой путь получения такой или близкой полосчатой структуры — пакетование металла, разогретого в горне (при условии, что в железе присутствует никель, хотя бы в небольшом количестве). В Техническом музее Брно проводился эксперимент по выплавке железа и изготовлению ножа из полученной крицы (рис. 4). Концентрации никеля в руде были ниже порога чувствительности приборов, заготовка имела полосчатую структуру, в которой присутствует около 2 % Ni и 1,3 % Co.

Рис. 3. Отобранные предметы, изготовленные из метеоритного железа (*/, 2)* и железа с высоконикелевыми зонами (3–9): *1* — лезвие из Бичкин Булука (Россия, XVIII в. до н. э.) (*Терехова и др.,* 1997); *2* — железное тесло в медной рукояти (Россия, XVIII в. до н. э.) (*Терехова* w *др.* $_{y}$ 1997); *3* — топор-кельт из Кьюла (Швеция, I–IV вв. н. э.) *(Hermelin, Tholander, Blomgren,* 1979); *4* — топор-кельт из Ветжно-Бубрка (Польша, YIII–VI вв. до н. э.) *(Piaskowski,* 1969; 1970); 5 — топор из Мстенице (Чешская Республика, X111-XV вв.): 1 — железо, 2 — сталь, 3 — закалённая сталь, 4 — сталь с высоким содержанием никеля/кобальта *(Strânsky\ Vrba,* 1985,); *6* — железный фрагмент из Троски (Чешская Республика, средневековье или позднее средневековье) *(Hasek,* 2003b); 7 — фрагмент сверла из Поганско (Чешская республика, IX–X вв.) *(Hasek,* 2003b); *8* — подкова из Ровенско под Тросками (Чешская Республика, около XV в.) *(Hosek,* 2003b); 9 — меч из Канина (Чешская Республика, X в.) *(Hosek, Marik*, 2004).

Рис. 3. Отобранные предметы, изготовленные из метеоритного железа (*1, 2*) и железа с высоконикелевыми зонами (*3–9*): *1* – лезвие из Бичкин Булука (Россия, XVIII в. до н.э.) (*Терехова и др.*, 1997); *2* – железное тесло в медной рукояти (Россия, XVIII в. до н.э.) (*Терехова и др.*, 1997); *3* – топор-кельт из Кьюла (Швеция, I–IV вв. н.э.) *(Hermelin, Tholander, Blomgren*, 1979); *4* – топор-кельт из Ветжно-Бубрка (Польша, VIII–VI вв. до н.э.) *(Piaskowski*, 1969; 1970); *5* – топор из Мстенице (Чешская Республика, XIII–XV вв.): 1 – железо, 2 – сталь, 3 – закалённая сталь, 4 – сталь с высоким содержанием никеля/кобальта *(Stránský, Vrba*, 1985); *6* – железный фрагмент из Троски (Чешская Республика, средневековье или позднее средневековье) *(Hošek*, 2003b); *7* – фрагмент сверла из Поганско (Чешская республика, IX–X вв.) *(Hošek*, 2003b); *8* – подкова из Ровенско под Тросками (Чешская Республика, около XV в.) *(Hošek*, 2003b); *9* – меч из Канина (Чешская Республика, X в.) *(Hošek, Mařík*, 2004)

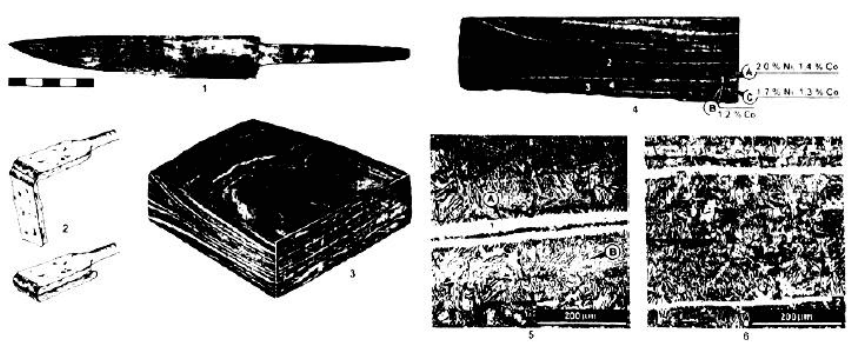


Рис. 4. Результаты экспериментальной ковки: *1* – нож откованный из экспериментально полученной крицы; *2* – складывание полуфабриката; *3* – полосчатая структура образца после травления реактивом Оберхоффера; *4* – поверхность образца после травления ниталем; *5, 6* – структура сварных соединений с повышенным содержанием никеля (*Hošek, Merta, Malý*, 2004)

Операция пакетования была повторена кузнецом 8 раз, однако число различимых полос металла соответствовало 4 или 5 циклам кузнечной сварки. Очевидно, простота процесса способствовала его широкому применению в древности. Можно считать, что получение полосчатой структуры при наличии подходящей руды не составляло трудности. Среди

археологических находок с территории Чешской республики сходная полосчатая структура зафиксирована на кельтском долоте из Старе Градиско. Выявлены многочисленные полосы металла с содержанием никеля в полосах перлита от 2,5 % до 3.4 %. Предполагается, что в рудах, использовавшихся кельтами, имелся никель в заметном количестве.

Определение источников железа по никелю и кобальту

Попытки установить источники железа археологических находок предпринимались неоднократно, в основном по химическому составу микроскопических шлаковых включений. Этот метод дал хорошие результаты. Е. Пясковский анализировал концентрации P, Mn, Ni, Si.

Изучение микропримесей никеля и кобальта также продуктивно. Одним из первых обратил внимание на концентрации никеля Б.А. Колчин: уже в 1953 г. он сделал попытку применить анализ на никель для определения источников железа. Им установлено, что небольшие примеси никеля в изделиях характерны для района Смоленска, в частности, для вещей из Гнездовских курганов X в. Из 15 исследованных образцов 9 содержали никель. Поскольку никель является природной примесью, Б.А. Колчин считал, что все эти находки относятся к одной геологической зоне. Поскольку уже тогда считалось, что гнездовские находки местного производства, следовательно, предполагалось использование местных смоленских руд. Что касается других регионов, то здесь ситуация иная. По одному случаю присутствия никеля отмечено на юге и на севере Древней Руси, еще по одному — в материалах Владимирских и Михайловских курганов. Отсюда возникло предположение Б.А. Колчина об импортном характере михайловского меча (из района Смоленска), поскольку местные железные руды не содержат никеля (рис. 5).

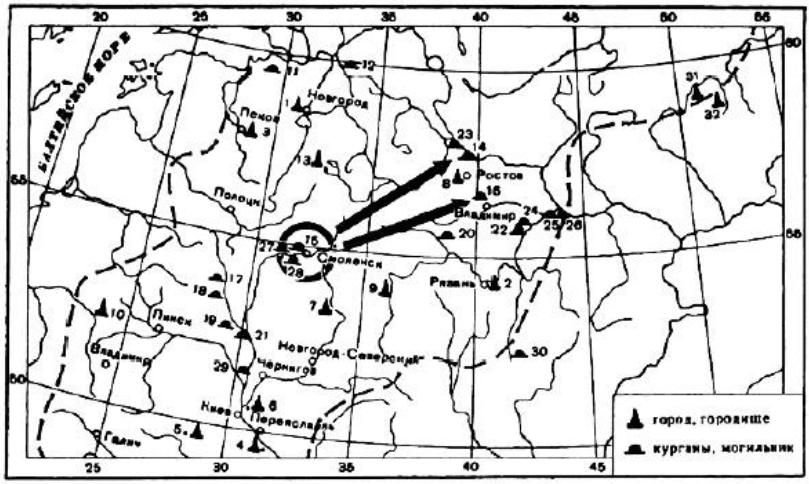


Рис. 5. Карта средневековых русских памятников, с намеченными Б.А. Колчиным путями импорта железных предметов с повышенным содержанием никеля, изготовленных в окрестностях Смоленска (*Колчин*, 1953)

Изучая железные изделия Великой Моравии и более раннего периода (VIII–X вв.), Р. Плейнер выделил 8 групп материала в соответствии с химическим составом металла и описал соответствующие рудные источники, которые могли использоваться в ту эпоху. Он также учитывал группу материала с повышенным содержанием никеля. Находки, для которых характерны повышенные концентрации никеля (0.07-0.3 % Ni), а также предметы с повышенным содержанием никеля и фосфора (0.12-0.3 % Ni и 0.09-0.27 % P) могли изготавливаться из железных руд с повышенным содержанием никеля, известных на западе Моравии в районе Брно. Изделия с высокими показателями никеля и меди (0.04-0.27 % Ni и 0.08 0.86 % Си), или никеля, меди и фосфора (0.05 -0.35 % Ni, 0.06-0.94 % Cu и 0.06-0.53 % P) могли быть изготовлены из руд восточной части Малых Карпат на юго-западе Словакии. При этом Р. Плейнер отмечал, что его выводы имеют предварительный характер, учитывая трудность определения источников металла. То же относится и к упоминавшейся работе Б.А. Колчина.

Следует упомянуть работу Р.Ф. Телекота о железных изделиях из Швеции. Хольмквист выделил четыре статистических группы находок, исходя из концентрации никеля и кобальта: I — Ni < 0.03 %; Co < 0.015 %; II — Ni < 0.03 %; Co = (0.015 to 0.04)%; III — Ni < 0.03 %; Co > 0.04 %; IV — Ni < 0.1 %; Co > 0.04 %. Установлено, что товарные крицы с территории Северной Швеции соответствуют группе IV, на Готланде присутствуют крицы группы II. В целом, характер распределения групп I, II и III нечеткий. Не вызывает сомнения, что товарные крицы IV группы

скорее всего изготовлялись из местных руд, хотя точно локализовать месторождения пока не удалось.

Как показал Р. Плейнер, низкие концентрации никеля в древних и средневековых железных изделиях встречаются часто (рис. 6). Отмечу, что в коллекциях средневековых предметов из Праги XIV–XV вв., а также из памятников Градишко в Давле — Секанка (XIII в.) и Мутейовице (XIII в.) преобладают изделия с содержанием никеля ниже 0,1 %. На более ранних памятниках (Латен — XI в.) доли изделий с содержанием никеля как ниже, так и выше этой границы, как показывает статистический бинарный анализ, приблизительно равны.

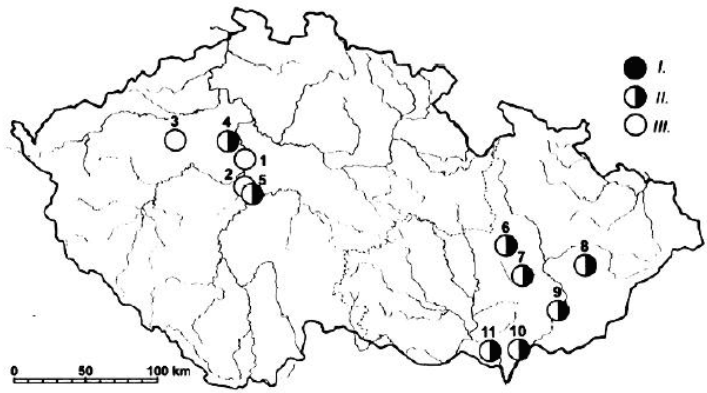


Рис. 6. Памятники, железные предметы которых были подвергнуты масс-анализу (проанализировано не менее пяти предметов): 1 – Прага; 2 – Секанка; 3 – Мстенице; 4 – Будеч; 5 – Завист; 6 – Старее Градиско; 7 – Ивановице на Гане; 8 – Гостын; 9 – Старее Место; 10 – Микулчице; 11 – Нейдек. *I* – преобладают железные предметы с содержанием Ni не менее 0,1%; *II* – железные предметы с содержанием Ni не менее 0,1% и с содержанием Ni менее 0,1% присутствуют в равных долях; *III* – преобладают железные предметы с содержанием Ni менее 0,1%

До 2000 г. в Чехии не уделялось достаточного внимания изучению структур с повышенным содержанием никеля и кобальта. В настоящее время на ряде памятников выявлено по крайней мере по одной находке с участками повышенной концентрации никеля, обычно в виде полос (рис. 7). Практически в любой количественно представительной коллекции имеются предметы с повышенным содержанием никеля в сварных швах. Попытки определить происхождение находок по количеству никеля, ширине, твердости, форме швов не принесли результата.

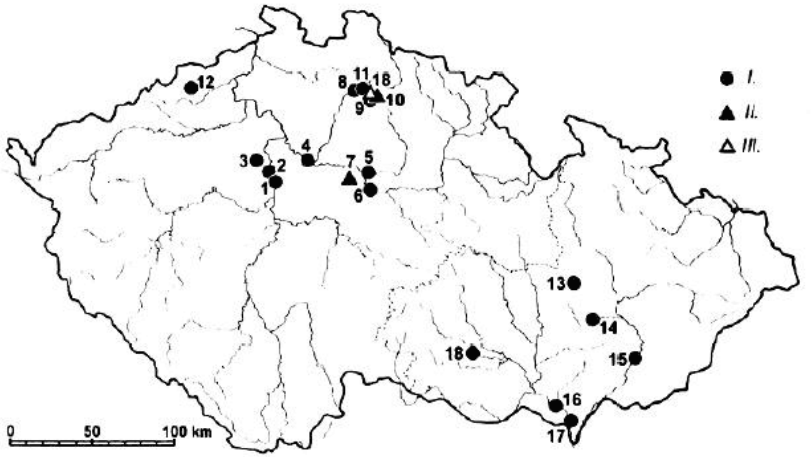


Рис. 7. Карта памятников, в которых концентрируются железные предметы с повышенным содержанием никеля, кобальта и мышьяка: 1 – Прага; 2 – Горомежице; 3 – Будеч; 4 – Стара Болеслав; 5 – Канин; 6 – Колин; 7 – Печки; 8 – Пжишовице; 9 – Троски; 10 – Ровенско под Тросками; 11 – Тумов; 12 – Градловка; 13 – Старе Градиско; 14 – Ивановице на Гане; 15 – Старе Место; 16 – Нейдек; 17 – Поганско у Бжецлави; 18 – Мстенице; 19 – Борек. *I* – сварные швы с повышенным содержанием только никеля (и кобальта); *II* – сварные швы с повышенным содержанием никеля и мышьяка (и кобальта); *III* – сварные швы с повышенным содер-

Уже упоминалось о работах Р. Плейнера по металлографическому и химическому исследованию железных предметов из Великой Моравии. Содержание никеля свыше 0.2 % установлено в 11 образцах, но лишь на 7 металлографическое исследование установило сварные швы с повышенным содержанием никеля. Четыре находки были изучены ранее, три — недавно с применением микроскопа EBAX. Сравнение результатов см. в табл. 1. В образцах 149, 140 и 10 наблюдается корреляция повышенной концентрации никеля в швах с его количеством в изделии в целом. Образец 123 показывает, что высокий показатель никеля в швах зависит также и от числа нагревов металла, их продолжительности и температуры. Это подтверждается и исследованием образца, полученного из экспериментальной крицы. Если общее содержание никеля в нем составляло 0.02 %, то в швах оно достигало 2.0 % Ni и 1.4 % Co. Оказалось, что полосы с высокой концентрацией никеля могут образовываться в пакетной структуре при использовании руды с весьма низким содержанием никеля. Еще одна проблема — то, что распределение примесей в кричном железе неравномерно, в результате насыщение сварных швов никелем неодинаково. Поэтому установление связи между высоким показателем никеля в швах и его общим содержанием в изделии и тем более в руде выглядит проблематично. Однако в швах может происходить повышение содержания и других элементов, чаще всего мышьяка, иногда меди и хрома. Мышьяк более надежен в смысле

локализации источника металла. Он редко присутствует в сварных швах изделий из Богемии или Моравии, здесь преобладают предметы с высокими показателями никеля и кобальта. Предметы с повышенным содержанием мышьяка приведены в табл. 2 (гвоздь от подковы из Борка — XV в., обломок из замка Троски — средневековье, топор — III в. н. э.).

Таблица 1. Химический состав некоторых высоконикелевых сварных швов в соотношении с общим составом материала находок

Предмет	Памятник	Хим. состав сварочных швов; wt %		Хим. состав материала или спектральный анализ; wt %		
		Ni	Co	Ni	Cu	P
Сверло No 149	Нейдек	0.5 ÷ 4.3 0.4 ÷ 2.3	* *	0,15	0,05	0,03
Топор No 123	Старее Место	0.5 ÷ 1.1	*	0,27	0,27	0,07
Топор No 140	Ивановице на Гане	6.1 ÷ 14.2 5.1 ÷ 9.2	* *	0,30	0,05	0,06
Меч No 10	Колин	2.6 4.2 *	* * cca 0.6	0.1	max 0.1	–

* … ниже порога чувствительности EDAX; – … не анализировано.

Предмет	Памятник	Хим. состав сварочных швов; wt %			
		Ni	Co	As	Cu
Гвоздь от одковы	Борек	– – –	1.4 – 0.9	1.8 1.6 –	– – –
Фрагмент железа	Троски	28.5	2.9	5.6	2.5
Топор (No 49)	Печки	0.8	–	1.2	–

Таблица 2. Химический состав сварных швов с примесью мышьяка (находки с территории Богемии)

Участки железа с высоким содержанием мышьяка среди находок из Чехии встречаются редко, однако имеются данные о мышьяке в сварных швах (1–2.8 % As) для других территорий. Приведенным данным по концентрации мышьяка в сварных швах соответствуют характеристики двух сварных пакетованных изделий, полученных из экспериментальной крицы: 1) 2.6 % As, 1.7 % Co и 2.7 % № и 2) 2.9 % As, 1.0 % Co и 1.8 % Ni. Эксперимент проводился на территории Чехии французскими исследователями. Использовался гематит из месторождения Каймар-Авейрон во Франции. К сожалению, остается неизвестным, насколько широко изделия с повышенным содержанием никеля и мышьяка в сварных швах распространены в Европе. Несмотря на то, что повышение концентраций этих элементов в швах не отражает их концентраций в руде, однако сам факт такого их поведения указывает на использование определенных типов руд. Возможно, будущие исследования позволят установить, могут ли высокие показатели никеля и мышьяка в сварных изделиях использоваться для определения рудных источников.

Высоконикелевая сталь как материал, устойчивый к коррозии

По данным современной металлургии, даже небольшая примесь никеля повышает устойчивость железа к коррозии, вызванной атмосферными окислительными процессами. Такие типы стали значительно устойчивее к воздействию кислот и щелочей. Этим объясняется, почему участки высокой концентрации никеля плохо поддаются травлению. Такими свойствами отличается нож из Витебска с повышенным содержанием никеля в сварных швах, опубликованный М.Ф. Гуриным. Здесь процесс коррозии не продвигался в зоны, обогащенные никелем. Могли ли древние и средневековые кузнецы целенаправленно использовать высоконикелевую сталь как материал, устойчивый к коррозии? Это вполне возможно, хотя впервые нержавеющая сталь с 10 % Ni в Богемии получена в 1910 г.

В работах Е. Пясковского неоднократно упоминается сталь, изготовлявшаяся халибами в период античности; ее характерные свойства — серебристый цвет и устойчивость к коррозии. Такая сталь упоминается в трактате «De mirabilimus auscultationibus», приписываемом Аристотелю; упоминается, что ее выплавляли из «черного песка» и камня pyri-machos. Е. Пясковский предполагает, что камень — это хлоантит $(FeNCoAs)S_2$, а черный песок — магнетит в соединении с кварцем, получаемый металл — высоконикелевая твердая сталь. Изделия из высоконикелевого железа известны в Польше в IV–VIII вв., предполагается, что их получали из руд с высоким содержанием никеля. Упоминавшийся топор из Ветржно-Бобрка имеет участки с 8.9-17.8 %, максимально до 39.1 % Ni, а также 0.95-1.07 % Co и 0.24-0.42 % (максимально 1.15 %) As. Два браслета из Ченстохова-Раков содержат 18.3 и 12.5 % Ni (более поздние данные — 17.4 % Ni, 0.6 % Co и 0.5 % As). Поскольку все эти изделия изготовлены из металлургического железа, они подтверждают предположение Е. Пясковского о существовании и целенаправленном применении высоконикелевой стали в Польше в период античности.

Пример целенаправленного использования высоконикелевой стали на территории Богемии и Моравии относится к средневековью. Это топор из Мстенице (XIII-XV вв.), имевший стальное покрытие с 1.8–2.8 % Ni, 0.3–0.6 % Co и 0.2–0.5 % C. Исследователи полагают, что применение столь развитой технологии связано с умением мастера различать сталь с высоким содержанием никеля и кобальта и использовать ее свойства. Насколько мне известно, это единственный пример такой конструкции изделия на территории Богемии и Моравии.

Перспективы дальнейших исследований

Очевидно, что железные изделия с высоким содержанием никеля в сварных швах встречаются гораздо чаще, чем предполагалось ранее, когда археометаллурги не применяли химический анализ микропримесей. Присутствие никеля и его распределение в древних изделиях — важная проблема. Археологический институт в Праге разрабатывает программу систематических исследований высоконикелевых структурных зон в археологических железных предметах. Внимание исследователей направлено на следующие проблемы.

1. Частота встречаемости изделий с высокой концентрацией никеля в сварных швах на отдельных памятниках.
2. Вероятность обнаружения высоконикелевых сварных швов на тех предметах, где имеется сварные швы.
3. Приемы обработки железа, способствующие или препятствующие появлению таких швов.
4. Специальные приемы обработки, применявшиеся для высоконикелевого железа, связь с определенными рудными источниками.
5. Какие месторождения железных руд в Богемии и Моравии имеют примесь никеля, и какие нет.
6. Число изделий, в которых обычная сталь сочетается с высоконикелевой для усиления устойчивости к коррозии или улучшения внешнего вида.

Кроме никеля, необходимо исследовать поведение других элементов, таких как кобальт и мышьяк, присутствие которых часто отмечается в структурных зонах с высоким содержанием никеля. Мы надеемся, что изучение кузнечной продукции из Богемии и Моравии, а также других территорий в сотрудничестве с иностранными коллегами поможет решению этих проблем и обсуждению аспектов, затронутых в настоящем докладе.

The problems of nickel enriched welding seams in archaeological iron objects

Jiří Hošek

Resume

The article introduce into scientific circulation the results of analytical and experimental investigations of nickel-rich structural

layers, which appear in Czech archaeological iron objects. The most important questions connected with nickel-enriched seams being discussed in the contribution are the following: 1) terms of their occurrence, 2) discrimination between meteoritic and smelted metal with high nickel content, 3) provenance determination of iron objects, 4) the possibilities of utilization of nickel-rich steels as corrosion-resistant material.

Л. В. Конькова
Раннесредневековые бронзы и этнокультурные процессы на юге Дальнего Востока России [52]

Одним из возможных направлений в изучении этнических и культурных процессов в археологии является комплексное исследование древних и средневековых материалов (черного и цветного металла, стекла, керамики) на основе серии дополняющих друг друга методов естественных наук.

Объектом исследования в данной работе были раннесредневековые дальневосточные бронзы, а основной задачей — выявление информационных возможностей этого материала для решения этнокультурных проблем эпохи раннего средневековья.

Южная часть Дальнего Востока России включает в себя обширные территории долины реки Амур или Приамурье и территорию Приморья. Природные условия и природные богатства Приамурья и Приморья, которые расположены на самой восточной оконечности евразийского континента, в значительной степени определили специфику этнокультурных процессов, проходивших здесь в различные исторические эпохи.

Горные системы в этой части Дальнего Востока чередуются со значительными равнинами, которые располагаются по долинам крупных рек, в межгорных впадинах и вдоль морских побережий.

Северная и северо-западная часть изучаемой зоны представляет собой обширную территорию бассейна реки Амур, отделенную с севера от районов Якутии системой идущих в широтном направлении хребтов, где водоразделом является Становой хребет. От северо-восточного Китая Приамурье с юга отделено Малым Хинганом, высота которого достигает 1500–1800 метров.

Между Амуром и побережьем Японского моря тянется отдельная самостоятельная горная система Сихотэ-Алинь, представляющая собой ряд горных хребтов и плато, вытянутых вдоль побережья Японского моря и Татарского пролива на 1200 километров (*Никольская*, 1962).

В южной части Приморья расположена обширная Приханкайская равнина, представляющая собой дальневосточные прерии и образующая открытый проход в сторону Маньчжурии и дальше в сторону Монголии, смыкаясь с евразийской степной

зоной. Таким образом евразийский степной коридор в своей восточной части выходит к Тихому океану.

Второй значительный путь из Центральной Азии на Дальний Восток проходил непосредственно по водному пути, который создавала крупнейшая река Восточной Азии — Амур.

И Приамурье, и Приморье находятся в зоне южной уссурийской тайги, с очень богатым растительным и животным миром. Кроме того, реки бассейна Амура являются нерестилищами для лососевых и осетровых рыб.

Необходимо отметить также, что южная часть Дальнего Востока России расположена в пределах Тихоокеанского рудного пояса, который очень богат рудами различных металлов *(Смирнов,* 1948. С. 13–28). Среднее Приамурье и Приморье выделяются в отдельную Хингано-Сихотэ-Алинскую ветвь этого пояса *(Радкевич,* 1976. С. 41–47).

Разнообразие природных зон и сложный рельеф в горных местностях в некоторых случаях становятся фактором, разделяющим, а в некоторых — объединяющим этнические массивы. Природные богатства очень привлекательны для различных этнических групп, в результате в горных долинах со временем возникают наслоения одних этносов на другие, что отражается и в археологических материалах.

Эти территории очень интересны с точки зрения этнокультурных процессов, которые не реконструированы в полном объеме до настоящего времени.

Необычность исторической ситуации в этих районах Дальнего Востока стала очевидной уже в XVII веке, когда русские землепроходцы обнаружили здесь племена охотников и рыболовов (удэгэйцев, нанайцев, ульчей), которые находились на стадии родоплеменных отношений и следы каменных построек более раннего времени на этих же территориях. На берегу Амура, в районе Тырского утеса были обнаружены остатки крепостных сооружений и плиты с надписями (*Окладников,* 1955).

Систематические археологические исследования, которые начались в Приморье и Приамурье в XIX веке, сразу же выявили в этих районах многочисленные археологические памятники. Они были обнаружены здесь в ходе исследований, которые проводились экспедициями Академии наук, Русского географического общества, горными инженерами и военными топографами. Это были работы академика А.Ф. Миддендорфа (*Миддендорф,* 1860. С. 142), известного географа и путешественника М.И. Венюкова (*Ввнюков,* 1970. С. 117), русского географа Р.К. Маака (*Маак*, 1861. С. 29, 35, 43, 46). Большие заслуги в выявлении и описании археологических памятников

связаны с именами горных инженеров Н. Аносова и И.А. Лопатина *(Клеопов,* 1964). В 1867–1869 в Приморье побывал известный путешественник Н.М. Пржевальский и сделал подробное описание средневековых памятников в районе Уссурийска *(Пржевальский,* 1947. С. 75, 76). В 1870–1871 годах была создана специальная историко-этнографическая экспедиция Русского географического общества под руководством известного востоковеда П. Кафарова для изучения Уссурийского края. Целенаправленный поиск, описание и частичные раскопки археологических памятников начались на Дальнем Востоке с образованием здесь в 1884 году Общества изучения Амурского края и деятельностью Ф.Ф. Буссе. Начало XX века в археологии южной части Дальнего Востока связано с именем военного топографа и известного путешественника В.К. Арсеньева *(Арсеньев,* 1947).

Десятки, а затем и сотни археологических памятников, среди которых были хорошо укрепленные средневековые городища со сложной системой фортификации, остатки храмовых комплексов, следы дорог и горных выработок, поражали несоответствием прошлого и реальной исторической ситуацией XIX — начала XX в., когда в уссурийской тайге можно было увидеть заброшенные города, а рядом обитали племена первобытных охотников.

Первые попытки разобраться с этническими и культурными проблемами Дальнего Востока на основе изучения преимущественно китайских письменных источников предпринимались уже в середине XIX века. Работы русских востоковедов: Н.Я. Бичурина, который много лет провел в Китае, занимаясь переводами древних и средневековых текстов (*Иакинф*, 1851), В. Горского *(Горский,* 1852) и В.П. Васильева *(Васильев,* 1857) позволили определить названия народов, обитавших в районах Манчжурии, Приамурья, Приморья и создали возможность этнической интерпретации археологических памятников. Эти работы не потеряли своего значения до настоящего времени, но реальное совмещение скупых строчек китайских текстов, которые часто носили официальный характер и в общих чертах характеризовали события, происходившие далеко на северо-востоке, с реальными археологическими материалами на практике оказалось достаточно трудным.

Во второй половине XX в. в дальневосточной археологии на основе изучения археологических памятников и данных письменных источников сложилась определенная система представлений об исторических событиях средневекового периода. Согласно этим представлениям во второй половине

I тыс. н. э. территории южной части Дальнего Востока заселяются мохэскими племенами (Государство Бохай, 1994. С. 3), которые на длительный период становятся этнической основой населения этих районов. Самая южная часть Приморья в конце VII в. входит в состав государства Бохай (698–927 гг.), которое в X в. было уничтожено киданями. В XII в. территория Приморья входит в состав государства чжур-чжэней (1115–1234 гг.) (*Шавкунов*, 1990). В настоящее время датировки второго периода государственности значительно сокращены и располагаются в пределах XIII в.

Приведенные выше данные создают представление, что все вопросы в дальневосточной археологии решены. Но за пределами официальных датировок остаются большие процессы и неоднозначные ситуации. В их числе — период, в течение которого происходит расселение племен мохэ в Приморье, предшествующий появлению на этой территории серии городищ и поселений VIII-X вв. Своеобразные «темные века» в археологии Дальнего Востока как и на западе Евразии приходятся на середину I тыс. н. э. и очень плохо документированы. Недостаточно изучен период с X по XII в. в Приморье после падения Бохайского государства. Неясно, в какой степени сказалось влияние киданей, одержавших победу над Бохаем, на данной территории и было ли оно вообще? До настоящего времени не обнаружены археологические памятники, связанные с культурой киданей на территории Приморского края. Был ли период запустения в этих районах после окончания войны?

В VIII-X вв. в Приморье возникают города, буддийские храмы и возможно монастыри, поселения и могильники (Государство Бохай, 1994). В Приамурье в это же время преобладают могильники и имеются поселения (*Деревянко,* 1975; 1977; 1981; *Медведев,* 1982; 1986). И в Приморье и в Приамурье значительную роль в датировке памятников играли изделия из бронзы, в частности, поясные накладки тюркского типа. Если исходить из предположения, что основу населения составляли племена мохэ, то в этом случае металлические украшения должны быть единообразные или близкие и связанные именно с этим этносом. Имеется специфический дальневосточный тип поясных накладок, который предположительно был связан с мохэсцами. Известно также, что в составе населения Бохайского государства были выходцы с территории Кореи. Этот фактор предполагает наличие корейских изделий и украшений, но хронология памятников выстраивается по тюркским аналогиям.

Все вышеперечисленное свидетельствует о том, что специальное изучение коллекции средневекового дальневосточного металла позволило бы получить

дополнительную информацию об этнических и культурных процессах в этих районах.

Начало комплексному изучению раннесредневековых бронз с территории южной части Дальнего Востока России было положено на рубеже 70-80-х гг. прошлого века *(Конькова,* 1982). Состав металла и типы сплавов изучались с помощью эмиссионного спектрального анализа, а техника изготовления предметов — с помощью методов металлографии и визуального технологического анализа. Обследование прошли несколько десятков средневековых предметов из меди и ее сплавов с территории Приморья и Приамурья. Одновременно исследовались особенности цветного металла эпохи бронзы, раннего железного века и средневековья. В итоге была получена хронологическая колонка изменения составов металла и сплавов, а также технологии их обработки с территории юга Дальнего Востока на протяжении двух с лишним тысячелетий (*Конькова,* 1989).

Подобный подход позволяет выявить, в первую очередь, наличие или отсутствие преемственности в технологическом плане между отдельными хронологическими периодами, что, в свою очередь, дает основания для историко-культурных реконструкций.

На следующем этапе исследования в конце 80-х — начале 90-х годов было увеличено количество изученных предметов, привлечена для исследования значительная серия синхронных бронзовых изделий с территории Забайкалья и Южной Сибири, а также изучена серия раннесредневековых бронзовых предметов с территории Приморья с помощью изотопного анализа свинца *(Konkova, Fefelov, Zarudneva,* 1990). В итоге в полученную базу данных вошли составы 2348 образцов изделий из меди и ее сплавов с территории Дальнего Востока и соседних территорий *(Конькова,* 1996).

Сравнительное химико-технологическое изучение бронзовых изделий с территории южной части Дальнего Востока России, включающих Приморье и Приамурье, в рамках хронологической колонки от конца II тысячелетия до н. э. и до начала II тысячелетия н. э. показало значительные информационные возможности средневекового металла, не уступающие с точки зрения реконструкции исторических процессов металлу раннему. Диахронное сравнение металлических изделий было дополнено синхронным, что расширило возможности выявления связей между потоками металла на смежных территориях и выявления сходства и различия в технологических традициях.

Коллекция изделий из меди и ее сплавов, датируемая VIII–

X вв. для Приморья и VIII–XII вв. для Приамурья, представленная преимущественно украшениями (поясными накладками, серьгами, браслетами, шпильками, бубенчиками, бусинами, подвесками и нашивками), отчетливо продемонстрировала несколько составляющих и с позиций состава самого металла и с точки зрения техники изготовления вещей, это позволило выявить ряд традиций в обработке и оформлении металла *(Конькова,* 1989; 1996).

В ходе данной работы автор предполагал по возможности выявить уровни культурных и этнических процессов, стоящих за этими традициями.

В целом, период VIII–XII вв. дает, вероятно, наибольшие возможности для этнокультурных реконструкций на основе изучения цветного металла. Это время очень интенсивных исторических процессов, когда после периода «темных веков» на всем пространстве от Европы до Дальнего Востока возникают многочисленные государства, устанавливаются торговые связи, это время расцвета Византийской империи, Арабского халифата, государств Китая, Кореи и Японии, кочевых империй в Центральной Азии. Медь и ее сплавы широко используются в это время в декоративных целях, это парадная конская сбруя, декорированные поясные наборы, кольца, серьги, браслеты, зеркала, посуда, культовые предметы. Для Дальнего Востока — это еще и монеты.

Развитие городов, а вместе с ними ремесел и торговли приводит к увеличению объемов и скорости оборота металлов в средневековом мире. Медь и сплавы на ее основе становятся преимущественно декоративным материалом, спрос на который очень велик. Типы изделий и их художественное оформление отражают запросы и интересы различных этнических, социальных и религиозных групп. Технология изготовления предметов позволяет судить об уровне развития ремесла и особенностях той или иной ремесленной традиции. Но интенсивность обменных процессов приводит к увеличению объемов использования вторичного металла. Изучение средневековых бронз и последующие реконструкции на этой основе требуют от исследователя учета тех возможностей и ограничений, которые для каждой коллекции определяются конкретной географической зоной, наличием или отсутствием городских и ремесленных центров, природными ресурсами региона (источники металла, драгоценные камни, пушнина), наличием торговых путей и т. д.

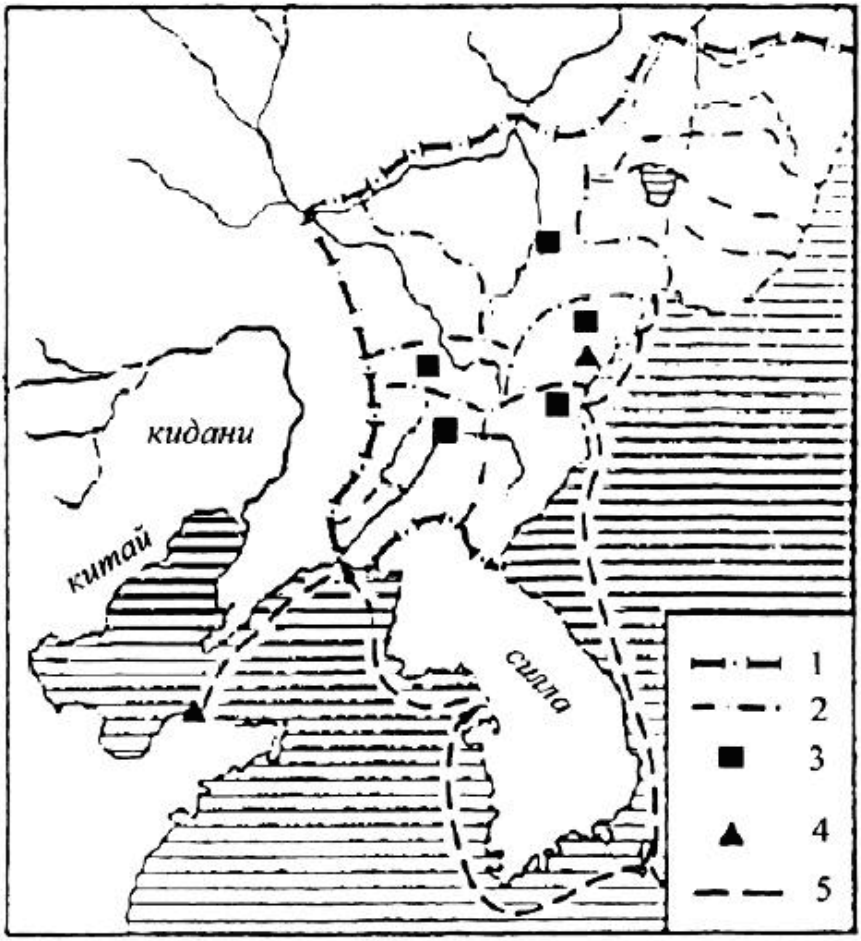
В Центральной Азии и на Дальнем Востоке этот период интенсивного использования цветного металла в декоративных целях в целом завершается в XI в. кризисом, связанным с

увеличением потребности в металле и уменьшением его добычи. В Китае в это время в связи с недостатком металла для выпуска монет, начинается выпуск бумажных денег *(Ивочкина,* 1971).

Но в южной части Дальнего Востока России сложилась своеобразная ситуация, когда в Приморье многие исторические процессы предположительно замирают в X веке в связи с гибелью государства Бохай (926 г.). В Приамурье, наоборот, историческая ситуация оставалась стабильной в силу отдаленности и особых условий местности (разветвленная широкая долина реки Амур), что способствовало сохранению распространенных здесь типов бронзовых изделий до XII в.

Нижняя хронологическая граница выбранного для данной работы периода связана со временем вхождения части Приморского края в состав государства Бохай (рис. 1), которое реально проявляется только в VIII в. В целом, охватывается период с VIII по XII вв.

Рис. 1. Государство Бохай (по материалам книги «Государство Бохай…», 1994). 1 — государственная граница; 2 — административная граница; 3 — столицы; 4 — морской порт; 5 — морской путь.



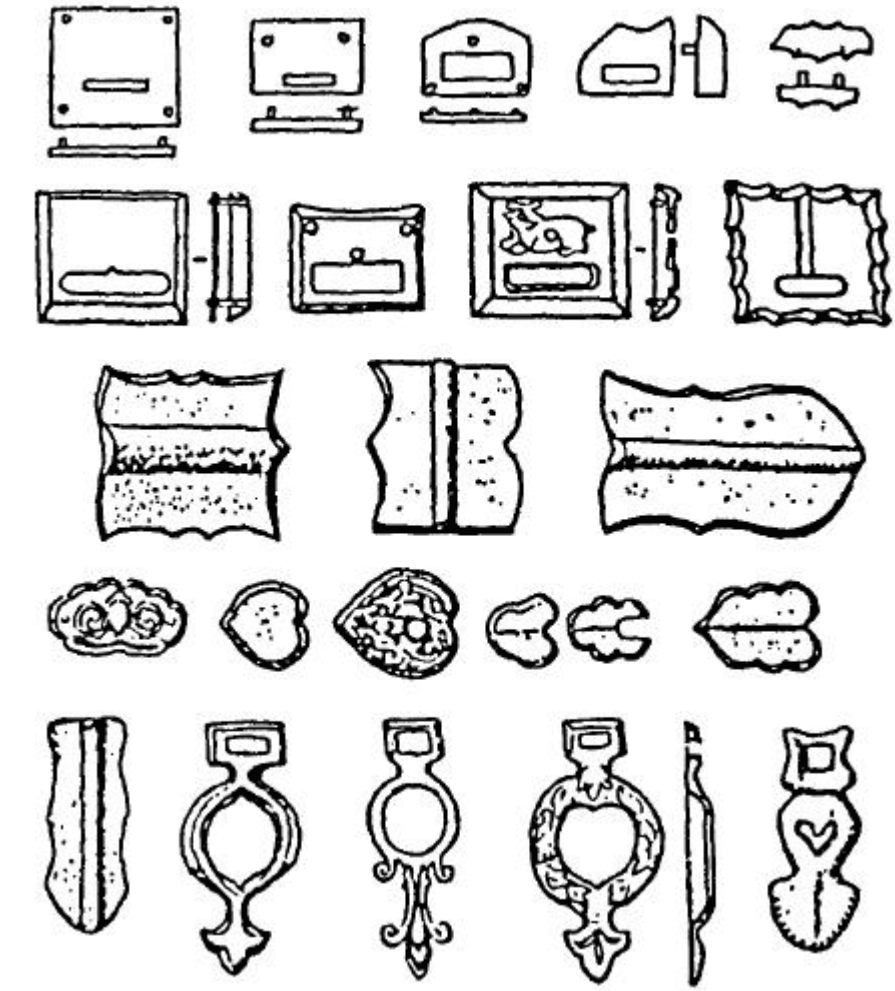
Комплекс археологических бронз, происходящих из раннесредневековых могильников и поселений Приморья и Приамурья отчетливо распадается на группы даже по морфологическим признакам, демонстрируя их различия и связь с различными этническими массивами.

На уровне исследования составов бронз и технологий их производства также отчетливо выявились различия. Выделяются бронзы с повышенным содержанием олова, имеются трехкомпонентные сплавы со свинцом и оловом, а также представлена латунь. Изучение техники изготовления предметов позволило выявить несколько технологических традиций: литье по восковой модели, отливки в форму, отливки по оттиску жесткого штампа, различные типы ковки, пайка, золочение, серебрение, лужение и т. д.

Изученный массив бронзовых предметов показал, что наиболее информативными оказались поясные наборы и серьги.

Рис. 2. Бронзовые накладки, выполненные в «тюркской»

традиции.



Отчетливо выделяется тюркский тип поясных наборов и серег (рис. 2). Морфологические особенности тюркских накладок постоянно обращали на себя внимание археологов и использовались для датировок дальневосточных памятников.

Изучение составов и технологии изготовления данных предметов показало, что они представляют «тюркскую» технологическую традицию (*Конькова,* 1996. С. 19) изготовления тонкостенных полых накладок, отлитых по восковой модели и характерных для значительных пространств Евразии. Серьги «тюркского» типа отлиты в двухстороннюю форму, что отчетливо документируется литейным швом. Данная технологическая традиция сформировалась в районах значительно более западных, чем юг Дальнего Востока России. Устойчивое соблюдение приемов изготовления накладок свидетельствует о

высоком профессионализме *(Конькова, Король,* 1999) в их изготовлении и о том, что они отливались в ремесленном центре.

Изучение состава металла показало, что представлены разные типы сплавов и разные геохимические основы металла. Имеется группа высокооловянных бронз с содержанием олова свыше 20 %, трехкомпонентные сплавы с оловом и свинцом, латунь.

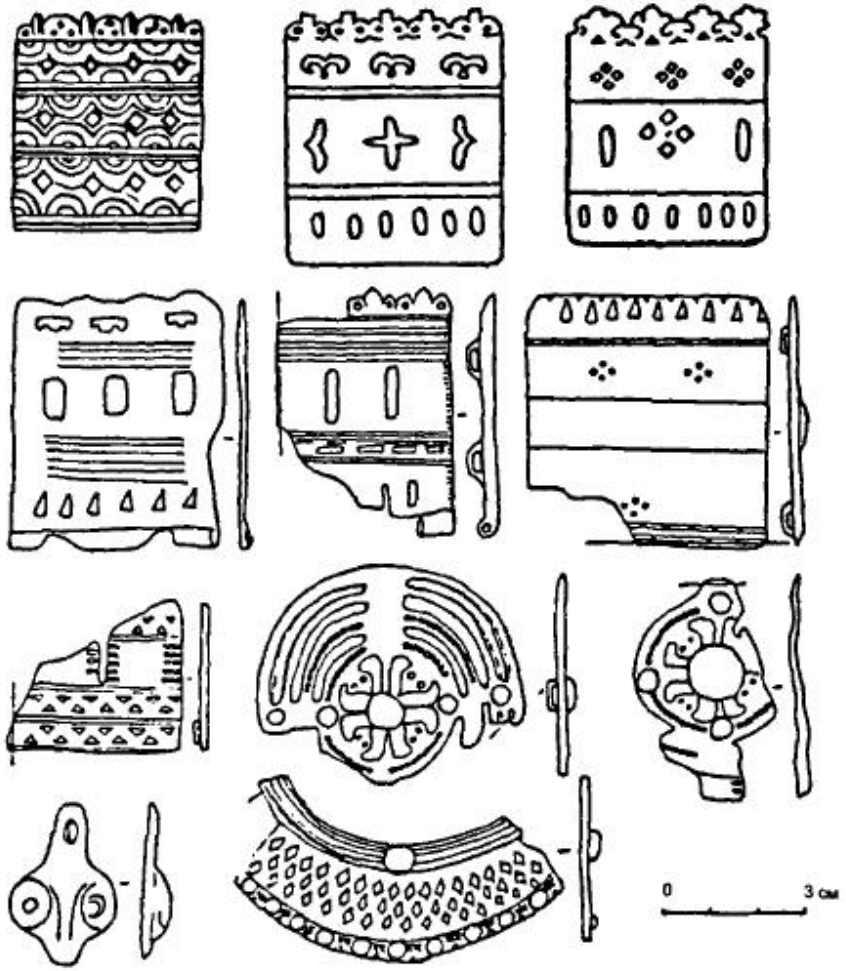
На Дальний Восток они могли попасть как составная часть убранства одежды этнических тюрок. Если данный вариант реконструкции справедлив, то в этом случае серийные находки накладок тюркского типа в поселениях и погребениях Приморья и Приамурья говорят о том, что тюркский этнический компонент входил в состав населения этой части Дальнего Востока.

Второй вариант реконструкции предполагает престижность использования тюркского поясного набора в дальневосточной среде на определенном социальном уровне. Подобное использование тюркского поясного набора было известно в Китае в эпоху Тан *(Крюков, Малявин, Софронов,* 1984. С. 156). В этом случае поясные наборы были военными трофеями или почетными дарами для элиты местного общества. Производились они в крупных ремесленных центрах и поставлялись в зависимости от спроса в те или иные регионы.

Ясность в решение этого вопроса могли бы внести антропологические данные, но преобладающим обрядом погребения является кремация, поэтому возможны только по-леогенетические исследования.

Дальневосточный поясной набор, аналогов которому нет на других территориях, представляет собой крупные ажурные поясные пластины двух видов: круглые и прямоугольные (рис. 3). Первый — это круглые пластины со щитком в нижней части и прорезными украшениями. Второй представлен прямоугольными прорезными бляхами с фестончатым или гладким краем. Оба типа накладок встречаются в памятниках и Приморья и Приамурья, но, предположительно, прямоугольные пластины появляются чуть позднее, после IX в.

Рис. 3. Бронзовые накладки, выполненные в «амурской» традиции.



Наиболее ранние круглые накладки обнаружены в Троицком могильнике (Приамурье), который принадлежал мохэским племенам и датируется по мнению автора раскопок в пределах VII-X вв. (*Деревянко*, 1977). Их происхождение связывается с простыми, небольшими круглыми прорезными бляхами середины I тыс. н. э. из Забайкалья.

Исследование технологии изготовления круглых блях показало, что все они изготовлены одним способом. Это отливка по восковой модели, которая отчетливо реконструируется по следам инструментов на поверхности рельефного орнамента, сочетающегося с прорезным орнаментом. Отливки достаточно массивные, монолитные, в отличие от тюркских накладок. На оборотной стороне каждой накладки отливались ушки для прикрепления к поясу.

Прямоугольные накладки разделяются на два типа по технике их изготовления. В целом, это тоже массивные,

монолитные бронзовые пластины, изготовленные мастерами, которые не знали техники тонкостенного литья, которое использовалось при отливке тюркских накладок. На оборотной стороне накладок имеются ушки для крепления к ткани пояса, а не штифты, как у тюркских накладок.

Первая группа изготовлена отливкой по восковой модели. Это отчетливо документируется характером орнамента на лицевой стороне пластин. Орнамент геометрический, врезной, неглубокий, покрывает всю поверхность накладки. Традиция изготовления местных накладок рассматривается как специфическая «амурская» традиция *(Конькова,* 1996). Этот тип накладок не является самым распространенным и видимо занимает с точки зрения технологии промежуточное положение между круглыми прокладками, которые уступают на Амуре место прямоугольным, и вторым технологическим типом прямоугольных накладок. Для второго типа характерны больший вес и массивность, достаточно грубое исполнение, врезной линейный орнамент, часто нанесенный после отливки, в сочетании с крупными сквозными отверстиями. Анализ макротехнологических следов на поверхности изделий позволяет предположить, что они отливались по оттиску жесткого штампа, изготовленного, вероятно из дерева или из камня типа сланца.

Во многих случаях на поверхности пластин видны следы лужения.

Анализ состава металла показал, что использовался усредненный сплав меди, олова и свинца. Такой состав часто является свидетельством того, что металл неоднократно переплавлялся.

Мохэские серьги, которые встречаются и в памятниках Приморья и в памятниках Приамурья изготовлены по одной схеме и представляют собой проволочное кольцо, изогнутое в один или полтора оборота, на которое нанизан нефритовый диск (белый нефрит). Серия проволочных колец из памятников Приамурья показала, что они изготовлены из тянутой проволоки и имеют одинаковый состав — латунь с высоким содержанием цинка (около 30 %). Это золотая латунь, которая поставлялась в районы Дальнего Востока, вероятно по караванным путям из Средней Азии в обмен на меха. В Китае не существовало до XI в. производства собственной латуни, она привозилась с запада.

Проволочные кольца для серег из Приморья были изготовлены из бронзы с разным составом.

На ряде памятников в Приморье и Приамурье обнаружены следы литейного производства. Наибольший интерес представляет собой Новогордеевское поселение (Государство

Бохай, 1990), где обнаружен поселок литейщиков. Сам памятник уничтожен строительством, но была собрана значительная коллекция литейных форм, тиглей, фрагментов керамики, были обнаружены следы литейных печей, которые располагались на берегу реки рядами. Несколько десятков сильно обожженных целых и фрагментированных литейных форм, изготовленных из качественной глины, различные типы тиглей, керамическое сопло для искусственной подачи воздуха (рис. 4), говорят об интенсивном литейном производстве.

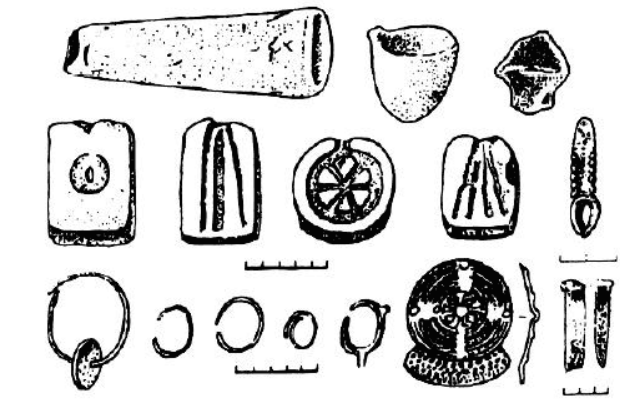


Рис. 4. Литейные формы, тигли и другие предметы из поселения Новогордеевка. Бронзовые изделия из памятников Приморья

Литейные формы предназначались для отливки украшений, которые не найдены на археологических памятниках. Имеется только фрагмент подобного украшения, который найден на севере Приморья в таежной зоне. Изготавливались простые подвески и нашивки, которые, вероятно, отправлялись в лесную зону в обмен на меха и другие ценные материалы. Анализ керамики показал, что поселение, вероятно, принадлежало выходцам из Средней Азии — согдийцам и было специализированной ремесленной факторией *(Шавкунов,* 1985).

Изотопные исследования содержания свинца в металле с этого поселения, показали, что использовался дальневосточный металл, локализация источников которого еще требует разработки.

Среди исследованных предметов была представлена серия изделий, связанных с буддийским культом (изображения Будды из храмовых комплексов). Эти предметы, а также зеркала, китайские монеты, элитные украшения в виде шпилек с цветочными навершиями представляют собой «верхнюю» культуру, которая существует в обществе того времени.

Изучение состава металла с точки зрения микропримесей показало наличие двух основных групп: металл с пониженным содержанием сурьмы, мышьяка и висмута и металл с повышенными содержаниями этих элементов. Происхождение последнего предположительно связывается с импортом металла

из Японии.

Результаты проведенного комплексного исследования показали несколько уровней культурного взаимодействия народов, населяющих данную территорию:

1. изготовление национальных украшений на месте из имеющегося металла;
2. появление бронзовых вещей вместе с этническим массивом;
3. получение полуфабрикатов (проволока из Средней Азии) и изготовление национальных украшений на месте;
4. производство украшений для другого этноса с целью обмена «нижняя» и «верхняя» субкультуры;
5. получение металла в ходе обменных операций;
6. добыча металла.

Таким образом, наиболее перспективным направлением исследования бронз с целью этнокультурных реконструкций, является комплексное сопоставление морфологических особенностей предметов, их художественного оформления, составов сплавов и технологий изготовления.

Литература

Арсеньев В.К, 1947. Материалы по изучению древнейшей истории Уссурийского края.

Сочинения. Т. 4. Владивосток.

Васильев В.П., 1857. История и древности восточной части Средней Азии от X до XШ века, с приложением перевода китайских известий о киданях, джурджитах и монголо-татарах. СПб.

Венюков М.И., 1970. Путешествие по Приамурью, Китаю и Японии. Хабаровск.

Горский В. 1852. Начало и первые дела Маньчжурского Дома // Труды членов Российской духовной миссии в Пекине. Т. 1. СПб.

Государство Бохай (698–926) и племена Дальнего Востока России, 1994. М.

Деревянко ЕЖ, 1975. Мохэские памятники Среднего Амура. Новосибирск.

Деревянко Е.И., 1977. Троицкий могильник. Новосибирск.

Деревянко Е.И., 1981. Племена Приамурья: I тысячелетие нашей эры // Очерки этнической истории и культуры. Новосибирск.

Иакинф (Бичурин Н.Я.), 1851. Собрание сведений о народах,

обитавших в Средней Азии в древние времена. Ч. 1–3. СПб.

Ивочкина Н.В., 1971. Медь в денежном обращении чжуржэньского государства Цзинь (1115–1234 гг.) // Труды ГЭ. Т. 12. Л.

Клеопов И.Л., 1964. И.А. Лопатин. Очерк жизни и научной деятельности. Неопубликованные дневники, письма. Иркутск.

Конькова Л.В., 1982. Цветная металлообработка на юге Дальнего Востока СССР в древности. Автореф. дис… канд. ист. наук. М.

Конькова Л.В., 1989. Бронзолитейное производство на юге Дальнего Востока СССР. Рубеж II–I тыс. до н. э. — XIII век н. э. М.

Конькова Л1.В., 1996. Дальневосточные бронзы и традиции цветной металлообработки в степной Азии. Автореф. же… докт. ист. наук. М.

Конькова Л.В., Король Г.Г., 1999. Кочевой мир: развитие технологии и декора (художественный металл) // ЭО. № 2.

Konkova L. V., Fefelov N.N., Zarudneva N. V., 1990. The Isotope composition of Lead in the Bronzes from Arhaeological Sites in the South of the Soviet Far East // Bulletin of the Metals Museum. Vol. 15.

Медведев В.Е., 1982. Средневековые памятники острова Уссурийского. Новосибирск.

Медведев В.Е., 1986. Приамурье в конце I — начале II тысячелетия. Чжурчжэньская эпоха. Новосибирск.

Маак Р., 1861. Путешествие по долине реки Уссури. Т. I. СПб.

Миддендорф А.Ф., 1860. Путешествие на север и восток Сибири. Ч, 1. СПб.

Никольская В.В., 1962. Дальний Восток. М.

Окладников А.П., 1955. Первые известия об археологических памятниках Нижнего Амура // Известия Всесоюзного географического общества. Т. 87. № 4.

Пржевальский Н.М., 1947. Путешествие в Уссурийском крае. 1867–1869. М.

Радкевич Е.А., 1976. Очерк металлогении Тихоокеанского рудного пояса. М.

Смирнов С. С., 1946. О Тихоокеанском рудном поясе // Изв. АН СССР. Сер. геол. № 2.

Шавкунов Э.В., 1985. Согдийско-иранские элементы в культуре бохайцев и чжурчжэней // Проблемы древних культур Сибири. Новосибирск.

Шавкунов Э.В., 1990. Культура чжурчженей-удигэ XII-XIII вв. и проблема происхождения тунгусских народов Дальнего Востока. М.

Early Medieval bronzes from Russian Far East as a source for ethnic and cultural information

L.V. Konkova

Resume

Complex cultural interrelations in the Far East are mirrored by archaeological materials from the south of Russian Far East (Primorye zone and the Amur valley). As early as the introduction of bronze, metal objects have served as the indicators of cross-cultural interrelations. The corps of archaeological medieval bronzes from cemeteries and settlements in Primorye and the Amur valley may be divided into several groups, first of all, according to their morphology, which relate to different ethnic groups. These specific features are very spectacular in bronze belt-fittings of the Early Middle Ages. Among them the details of the Turkic origin and those of local autochthonous provenance are easily singled out. Investigations of composition of bronzes and technology of their production clearly reveal the difference. The studies of production technology give grounds to outline several manufacturing traditions: lost-wax casting, casting in various types of moulds, casting after model imprint, various types of hammering. Ethno-cultural traditions manifest themselves on different levels: production of national ornaments of the metal locally available; production of national ornaments of inported semi-finished material (wire); production of ornaments for exchange for furs and other valued goods, imported ornaments and objects of religious junction, imported metal.

Археобиологические методы

Е.Ю. Лебедева

Культурные растения Ростиславля: археоботанические материалы из дьяковского городища и древнерусского города [53]

Городище Ростиславль расположено на правом коренном берегу Оки в Озерском районе (близ дер. Сосновка) Московской области. Начиная с 2001 года для изучения земледелия в этом регионе в процессе археологических раскопок под руководством В.Ю. Коваля проводились систематические сборы археоботанических образцов. В данной статье публикуются материалы, полученные в течение трех лет раскопок (2001–2003 гг.). Исследованная к настоящему времени коллекция представлена 32 образцами, происходящими преимущественно из двух раскопов: с городища дьяковской культуры (раскоп V; 22 обр.) и с территории древнерусского города Ростиславля Рязанского (раскоп I; 10 обр.).

В данном случае речь идет только о пробах, полученных по единой методике в результате флотации культурного слоя. Объем всех первичных почвенных проб, подвергавшихся промывке, равнялся 10 литрам (примерно одно ведро); использовались сита с диаметром ячеек 0,25-0,5 мм. Флотация всех собранных образцов оказалась результативной, т. е. в каждом из них были обнаружены карбонизированные палеоботанические макроостатки. Здесь следует подчеркнуть, что только такие — обугленные — зерна и семена считались древними и исследовались в работе, поскольку особых условий для их сохранности в некарбонизированном состоянии ни на одном участке раскопа отмечено не было. Кроме того, были проанализированы также два зерновых скопления (дьяковское и древнерусское) и две находки, отнесенные к категории случайных.

Таким образом, мы располагаем сейчас уже достаточно большой выборкой или, правильнее сказать, несколькими хронологическими выборками, чтобы судить о развитии земледелия в этом микрорегионе практически на протяжении двух тысяч лет — с середины I тыс. до н. э. вплоть до XIV века.

Городище дьяковской культуры

Хорошей сохранностью культурные напластования дьяковского городища отличались лишь на сравнительно ограниченном участке раскопа V, близ вала у южной границы памятника. Разрушение слоя раннего железного века происходило как в результате естественных причин (эрозия), так и при освоении этого участка в средневековье (*Коваль,* 2001. С. 52). Но при сборе образцов все эти факторы учитывались и пробоотбор осуществлялся из непотревоженных участков культурного слоя.

Всего на раскопе V было собрано и исследовано 23 образца: 22 отмывки и одно зерновое скопление (табл. 1 и 7). Образцы, полученные флотацией, равномерно представляют два хронологических горизонта существования городища — слои 1 и 2 раскопа V. Наиболее ранний слой 2 датируется серединой I тыс. до н. э. — первыми веками н. э. Все археоботанические материалы этого времени были собраны из заполнения построек № 4, 5 и 6. Напротив, более поздние образцы, полученные из слоя 1, по преимуществу не связаны с какими-либо сооружениями, исключая одну пробу из ямы 290 (табл. 1). Слой 1 подразделяется на два стратиграфических горизонта: 1) горизонт 16 — позднедьяковский, он непосредственно перекрывает слой 2 и датируется 2–3 четвертью I тыс. н. э.; 2) горизонт 1а является смешанным в результате перемещения более ранних напластований в средневековье. Однако присутствие средневековой керамики в слое 1 в целом незначительно и составляет 6 % от всей посуды этого слоя (*Коваль*, 2001. С. 54).

Таблица 1. Ростиславль. Структура археоботанических макроостатков в образцах

№	№ ан.	Слой/ Дата	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные	Прочие макро-остатки	Всего
				зерна и семена	неопред. фр-ты	фрагм. колоса			
Дьяковские образцы									
1	1080	слой 2	PV(Д), кв.28/29, пл.20, п.4	70	43	4	16	1	**134**
2	1081	слой 2	PV(Д), кв.28, пл.21, п.4	304	134	5	31		**474**
3	1082	слой 2	PV(Д), кв.26, пл.21, п.5	35	15	4	11	4	**71**
4	1084	слой 2	PV(Д), кв.26, пл.20, п.6	28	27		8	2	**65**
5	1085	слой 2	PV(Д), кв.24/25, пл.27, п.6	17	9	3	6	10	**45**
6	1282	слой 2	PV(E), кв.42, пл.25, п.5	21	13	9	5	3	**51**
7	1477	слой 2	PV(Д), кв.35, п.5 (гор.2)	5		1	1	8	**15**
8	1478	слой 2	PV(Д), кв.35, п.5 (гор.2)	5			6	1	**12**
9	1479	слой 2	PV(Д), кв.35, п.5 (гор.1)	49	21	1	5	7	**82**
10	1480	слой 2	PV(Д), кв.32, п.5 (гор.4)	27	27	2	4	10	**70**
11	1481	слой 2	PV(Д), кв.32, п.5 (гор.3)	36	30		9	4	**79**
12	1078	слой 1-б	PV(Д), кв.26, пл.18	152	134	5	41	17	**349**
13	1079	слой 1-б	PV(Д), яма 290	435	195	7	240	11	**888**
14	1283	слой 1-б	PV(E), кв.43, пл.20, п.5, верх	79	40	4	13	9	**145**
15	1440	слой 1-б	PV(E), кв.34, пл.22	104		2	13	5	**122**
16	1077	слой 1-а	PV(Г), кв.25, пл.20	204	130		19	6	**359**
17	1432	слой 1-а	PV(Д), кв.31, пл.23–25; переотложенный слой (верхняя часть ямы XIII в.)	31	25		3		**59**
18	1433			46	53		7	1	**107**
19	1434			110	85		12		**207**
20	1438	слой 1-а	PV(E), кв.34, пл.20	135	110		12	8	**265**
21	1439	слой 1-а	PV(E), кв.34, пл.21	182	85	2	32	7	**308**
22	1441	слой 1-а	PV(Д), кв.35, пл.19	31	7		5	19	**62**
			Всего:	**2106**	**1185**	**49**	**499**	**133**	**3972**
			%	*53,0*	*29,9*	*1,2*	*12,6*	*3,3*	*100,0*
Средневековые образцы									
1	1285	XII в.	PI (И), яма 344	5			6		**11**
2	1431	XII в.	PI, яма 6	14	12		69	8	**103**
3	1088	XIII в.	PI (И), яма 269	95	32		37	13	**177**
4	1284	XIII в.	PI (И), яма 345	2			2		**4**
5	1086	XIV в.	PI (И), яма 267	79	2	1	20	5	**107**
6	1087	XIV в.	PI (И), яма 268	111	67	10	183	15	**386**
7	1089	XIV в.	PI (И), яма 278	35	13	2	55	11	**116**
8	1091	XIV в.	PI (И), яма 282	178	135	23	61	17	**414**
9	1429	XIV в.	PI (К), яма 311	33	13		27	6	**79**
10	1430	XIV в.	PI (К), яма 311	44	38	1	39	18	**140**
			Всего:	**596**	**312**	**37**	**499**	**93**	**1537**
			%	*38,8*	*20.3*	*2,4*	*32,5*	*6,0*	*100,0*

Археоботанические материалы

Полученная в результате исследования археоботаническая коллекция (табл. 1) состоит из почти четырех тысяч различного рода карбонизированных макроостатков (исключая древесный уголь), среди которых 53 % составляют определимые зерна и семена культурных растений, почти 30 % — их неопределимые

обломки, 1,2 % — колосовые фрагменты злаков, 12,6 % — семена сорных растений и 3,3 % — прочие макроостатки (семена дикорастущих съедобных растений, неопределимые карбонизированные фрагменты). Такая структура палеоботанических макроостатков характерна для обоих слоев городища, однако насыщенность ими образцов различна: для слоя 2 она в 2,6 раза ниже, чем для слоя 1 (100 и 260 единиц в среднем на образец).

Наиболее важным показателем для исследования земледелия, конечно же, является насыщенность слоя остатками культурных растений. Здесь сохраняется та же пропорция, что и для всех макроостатков: в слое 2 она составляет 86 единиц, а в слое 1 -260. Особый интерес представляет распределение образцов по количественным классам, характеризующим концентрацию в них остатков культурных растений (рис. 1). Диапазон распределения раннедьяковских проб (слой 2) на этой шкале существенно шире: со 2 по 6 класс, с максимальной концентрацией 54,5 % образцов в четвертом классе (от 31 до 100 экземпляров). На более позднем этапе (слой 1) образцы компактно группируются в трех самых старших классах (4–6) с наибольшей представительностью в пятом (от 100 до 300 макроостатков).

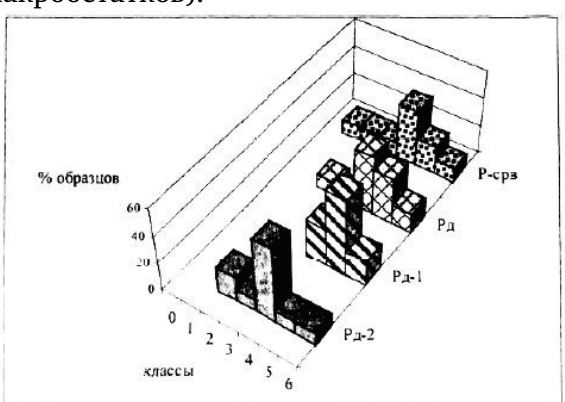


Рис. 1. Ростиславль. Распределение образцов по классам насыщенности макроостатками культурных растений. Условные обозначения – Рд – дьяковское городище: Рд-1 – слой 1, Рд-2 – слой 2; Р-срв – средневековый город. Классы насыщенности (число макроостатков): **0** – 0; **1** – 1–3; **2** – 4–10; **3** – 11–30; **4** – 31–100; **5** – 101–300; **6** – более 300

Коллекция определимых зерен и семян культурных растений, на основе которой строится палеоэтноботанический спектр (ПБС) городища, состоит из более 2 тысяч экземпляров (табл. 2), среди которых 1509 зерен относятся к слою 1 и 597 — к слою 2. Крайне интересно, что не наблюдается никаких значимых отличий и между суб-спектрами слоев 1а, 1б и 2: они практически идентичны по долевым показателям основных земледельческих культур (табл. 3).

Поэтому вполне закономерно, на мой взгляд, говорить о едином палеоэтноботаническом спектре Ростиславльского городища дьяковского времени (табл. 2, 3), просуществовавшем

более тысячи лет. Наиболее популярной зерновой культурой все это время оставалось просо обыкновенное ***Panicum miliaceum*** (65,4 %). Ведущая роль проса — это самая примечательная особенность, характеризующая земледельческое хозяйство разнообразных археологических культур раннего железного века в Восточной Европе (в лесной, лесостепной и степной зонах[54]). Вторым по значимости культурным растением дьяковского ПБС был ячмень ***Hordeum vulgare*** (26,6 %), а третьим — пшеница (6,5 %).

Таблица 2. Ростиславль. Видовой состав культурных растений в образцах с дьяковского городища

Таксон / № лаб.ан.	1077	1432	1433	1434	1438	1439	1441	1078	1079	1283	1440	1080	1081	1082	1084	1085	1282	1477	1478	1479	1480	1481	Всего	%
слой	слой 1а							слой 1б				слой 2												
Triticum dicoccum	3	1		9	6	8	2	8	11	5	6	4	3	3	1	4	7	1	1	2	7	3	95	*4,5*
Triticum dicoccum/spelta	1								1				2				2						6	*0,3*
Triticum aestivum s.l.	1				5			3	1				1	1	1		1						14	*0,7*
Triticum spec.	4						1	3	1			4	4	2	2								21	*1,0*
Hordeum vulgare, vulgare	56	1	6	26	11	43	6	13	88	11	14	7	61	7	4	2		2		10	1	10	379	*18,0*
Hordeum vulgare, nudum		4			4	2		4	15			2					1						32	*1,5*
Hordeum vulgare		2	3		11	14		13	63	12		4	25				1		1				149	*7,1*
Panicum miliaceum	139	23	33	65	93	112	21	108	254	48	82	49	207	22	20	11	9	2	2	34	19	23	1376	*65,4*
Secale cereale			3	5	3	1					1												13	*0,6*
Avena sativa				2	1																		3	*0,1*
Pisum sativum				1					1				1										3	*0,1*
Linum usitatissimum				2		1				1													4	*0,2*
Cannabis sativa			1		1	1	1			2	1								1	3			11	*0,5*
Всего:	**204**	**31**	**46**	**110**	**135**	**182**	**31**	**152**	**435**	**79**	**104**	**70**	**304**	**35**	**28**	**17**	**21**	**5**	**5**	**49**	**27**	**36**	**2106**	*100,0*

Таблица 3. Ростиславль. Палеоэтноботанические суб-спектры слоев дьяковского городища

Таксон	*слой 2 (11 обр.)*		*слой 1-б (4 обр.)*		*слой 1-а (7 обр.)*		Всего	%
	число зерен	%	число зерен	%	число зерен	%		
Triticum dicoccum	36	*6,0*	30	*3,9*	29	*3,9*	**95**	*4,5*
Triticum dicoccum/spelta	4	*0,7*	1	*0,1*	1	*0,1*	**6**	*0,3*
Triticum aestivum s.l.	4	*0,7*	4	*0,5*	6	*0,8*	**14**	*0,7*
Triticum spec.	12	*2,0*	4	*0,5*	5	*0,7*	**21**	*1,0*
Hordeum vulgare, vulgare	104	*17,4*	126	*16,4*	149	*20,2*	**379**	*18,0*
Hordeum vulgare, nudum	3	*0,5*	19	*2,5*	10	*1,4*	**32**	*1,5*
Hordeum vulgare	31	*5,2*	88	*11,4*	30	*4,1*	**149**	*7,1*
Panicum miliaceum	398	*66,7*	492	*63,9*	486	*65,8*	**1376**	*65,4*
Secale cereale			1	*0,1*	12	*1,6*	**13**	*0,6*
Avena sativa					3	*0,4*	**3**	*0,1*
Pisum sativum	1	*0,2*	1	*0,1*	1	*0,1*	**3**	*0,1*
Linum usitatissimum			1	*0,1*	3	*0,4*	**4**	*0,2*
Cannabis sativa	4	*0,7*	3	*0,4*	4	*0,5*	**11**	*0,5*
Всего:	**597**	*100%*	**770**	*100%*	**739**	*100%*	**2106**	*100,0*

Из ячменей дьяковские земледельцы отдавали предпочтение

пленчатым формам ***Hordeum vulgare, vulgare,*** тогда как доля голозерных ***Hordeum vulgare, nudum*** не превышала 2,5 %. По двум основным признакам отличают зерна голозерного ячменя от пленчатого: поперечные морщинки по тулову зерновки и узкая, нерасширяющаяся кверху бороздка на брюшной стороне. В нашем случае первый признак практически отсутствует: его удалось достоверно зафиксировать лишь на единичных экземплярах; нельзя исключать, что здесь сказывается эффект карбонизации, когда при раздутии зерна морщинки разглаживались. Поэтому группа голозерных ячменей выделена в основном по зерновкам с узкой закрытой бороздкой, которые были встречены в 7 образцах из 22 (табл. 2). Зерна, для которых не было возможности достоверно определить пленчатую или голозерную форму, были объединены в группу ***Hordeum vulgare,*** по законам статистики подавляющее большинство из них должны быть также пленчатыми.

Равным образом, и среди пшениц преобладали пленчатые виды — в основном двузернянка ***Triticum dicoccum,*** но возможно, и спельта ***Triticum spelta.*** Голозерная мягкая пшеница ***Triticum aestivum*** s.l. была известна уже на самых ранних этапах, однако ее значение в урожае было минимальным, а доля не достигала и 1 %.

Немногочисленны также и остатки семян бобовых растений. Так, в слое 2 обнаружено всего одно семя гороха ***Pisum sativum*** (0,2 %), а в слое 1 — два семени (0,1 %). Из технических культур, зафиксированных в обоих слоях городища, следует упомянуть коноплю ***Cannabis sath'a.*** И хотя чаще она встречается в верхнем слое (в шести образцах из 11), чем в нижнем (в двух пробах из жилища 5), ее долевые показатели в обоих суб-спектрах сопоставимы (от 0,4 % до 0,7 %).

Специфическим и единственным отличием двух основных хронологических слоев городища является присутствие в позднем таких культур как рожь ***Secale cereale,*** овес ***Avena sativa*** и лен ***Linum usitatissimum,*** ни разу не встреченных в образцах из слоя 2. Правда, находки этих зерен и семян единичны (десятые доли процента) и приурочены преимущественно к горизонту 1а (табл. 2, 3). Поэтому можно было бы предположить их попадание в дьяковский слой в результате перемешанности поздних напластований и считать средневековой интрузией. Однако находки овса и льна в зерновом скоплении, собранном близ развала горшка в слое 1–6 (см. ниже), подтверждают появление по крайней мере этих двух культур уже в позднедьяковское время. Относительно ржи таких подтверждений пока не найдено.

Примечательной особенностью материалов дьяковских слоев

Ростаславля является поразительная устойчивость (или же стабильность) ПБС, когда увеличение выборки в несколько раз практически не меняет долевых показателей основных посевных культур. Колебания отдельных сегментов спектра в пределах менее 5 % не выходят за рамки статистической погрешности и свидетельствуют о его стабильности и, следовательно, о репрезентативности полученной выборки. На этом основании с большой долей уверенности можно говорить о соответствии основных показателей ПБС составу древнего урожая.

Все зафиксированные в пробах колосовые остатки (49 экз.) являются следами обмолота пленчатых пшениц: двузернянки и спельты. Всего обнаружено 17 оснований колосков (т. н. «вилочек») и 32 основания колосковых чешуи. Их подавляющее большинство принадлежит двузернянке (43 экз.), один фрагмент — спельте и пять достоверно не определены (спельта/ двузернянка). Как и на некоторых других дьяковских поселениях (Настасьино), в Ростиславле не обнаружены фрагменты колосового стержня ячменя, а иногда встречающиеся остатки чешуй, по-видимому, отделились при флотации от редких не полностью очищенных зерновок. Хотя в целом зерна ячменя обмолочены хорошо.

Очень слабо представлены в дьяковских образцах плоды лесных съедобных растений. Лишь четыре фрагмента скорлупок лесного ореха ***Corylus avellana*** найдены в трех пробах (№ ан. 1438,1439 и 1441) верхнего горизонта 1 слоя (1-а).

Остановимся на характеристике пока единственного из исследованных зерновых скоплений дьяковского времени (№ ан. 1076). Оно обнаружено в слое 1–6 рядом с развалом позднедьяковского сосуда. Поступивший в лабораторию образец составлял около двух литров зерна; для анализа была отобрана проба объемом 50 мл.

Основой данной находки был многорядный ячмень (в основном пленчатый), составлявший 85 % от определимых зерен культурных растений или же 40 мл от всего объема пробы. Вместе с ним найдены зерна нескольких видов пшеницы (спельты, двузернянки и мягкой), проса, овса, а также семена гороха, льна и конопли, т. е. фактически весь спектр культурных растений этого времени. Кроме этого были зафиксированы колосовые фрагменты различных злаков и семена сорняков (табл. 7). Несмотря на сильную фрагментарность[55], сохранность зерновых материалов довольно хорошая и может быть оценена в 4 балла по пятибалльной шкале. Хорошая сохранность нашла отражение и в общей структуре макроостатков этого образца, где на долю неопределимых фрагментов злаков приходится всего 1,4 % (22

фрагмента), тогда как для всей дьяковской выборки, полученной флотацией культурного слоя — около 30 % (табл. 1).

Это скопление оказалось особенно важным для подтверждения возделывания дьяковским населением тех сельскохозяйственных культур, которые представлены в отмывках единичными экземплярами, как, например, овес и горох, а особенно — пшеница спельта. Присутствие последней зафиксировано в этой находке в том числе и колосовыми остатками: основаниями колосков и колосковых чешуй (табл. 7). Выделение этой пшеницы по зерновкам при отсутствии колосков всегда было проблемой для археоботаников. Зерно спельты обладает какой-то странной особенностью очень сильно видоизменяться при карбонизации. Возможно, это связано с тем, что по цитогенетическим критериям она относится к эволюционно наиболее поздней гексаплоидной группе пшениц, выведенных искусственно, т. е. не имеющих прямых диких предков, как, впрочем, и мягкая. Однако в отличие от последней, которая является голозерной, спельта — пленчатая пшеница. Может быть, от этого при сжигании зерновки спельты «мимикрируют» так, что их иногда сложно отличить от мягкой пшеницы или же от двузернянки; отмечены даже случаи сходства карбонизированных зерновок спельты с рожью. Примечательно, что даже извлеченные из обугленных колосков одного скопления зерна спельты морфологически различаются между собой ***(van Zeist,*** 1970. P. 102–108).

К сожалению, в нашей пробе отсутствовали полностью сохранившиеся колоски спельты с зернами, а морфологическое разнообразие представленных здесь как минимум 77 зерен было достаточно велико. Имея в виду отмеченное сходство спельты с двузернянкой и голозерными гексаплоидными пшеницами, мне все же показалось возможным выделить из всей массы зерновки этих последних видов. Так, 12 зерен было отнесено к группе мягких пшениц (***Triticum aestivum s.l.),*** включая компактные формы; а еще 9 зерновок, по большей части фрагментированных, определены как мягкая/спельта ***(Tr. aesti-vum/spelta).*** Три зерновки, на мой взгляд, принадлежат к классическому типу двузернянки (***Triticum dicoccum).*** К этому виду полбы я считаю возможным причислить еще 12 зерновок каплевидной формы, т. е. имеющих максимальную ширину в верхней части и зауженных к нижнему концу. Ориентируюсь при этом на определения В. ван Цайста аналогичных материалов из двух памятников в Нидерландах ***(van Zeist,*** 1970. P. 52, 53, 72, 131, 132. Fig. 12, 57), а также на собственные исследования сирийских пшениц ***(Лебедева,*** 20046. С. 427); во всех этих случаях подобным

зерновкам сопутствовали колосовые остатки двузернянки. Остальные зерна пшеницы из нашего скопления (41 экз.) были объединены в группу спельта/двузернянка; достоверно различить их по видам сложно, так как даже в пределах этой небольшой группы зерновки морфологически неоднородны.

Сорняки составляют 8,6 % среди всех макроостатков этого скопления. Принимая во внимание, что здесь мы имеем дело с коллекцией обмолоченного зерна (пленчатые пшеницы, ячмень), т. е. уже прошедшего определенные стадии очистки, можно предположить, что засоренность урожая в полях была весьма значительной. Более половины всех сорных семян (53 %) принадлежат маревым (табл. 7), в основном — мари белой ***Chenopodiutn album***; 15 % — гречишным, преимущественно гречишке вьюнковой ***Polygonum convolvulus***; почти столько же (15,8 %) обнаружено и семян смолевки ***Silene sp.*** из семейства гвоздичных; около 10 % составляют семена подмаренников. Из типичных полевых (сегетальных) сорняков следует упомянуть пикульник ***Galeopsis sp.*** (3 %).

Сорные растения, обнаруженные в образцах, полученных флотацией (табл. 4), также почти наполовину состоят из маревых (48 %), очень много семян подмаренников (22 %), заметно также присутствие гречишки вьюнковой (5,4 %) и вики (***Vicia sp —*** 4,4 %); семена других видов немногочисленны. Совокупная доля сорняков в коллекции макроостатков дьяковского городища составляет 12,6 %: в слое 2–9,6 %, в слое 1 — 13,8 %. Но не следует полагать, что все эти семена являются засорителями полей, подобно тем, что обнаружены в скоплении. Для находок из культурного слоя возможны самые разнообразные интерпретации, особенно если учесть, что для большинства найденных здесь растений характерны и рудеральные местообитания.

Обсуждение

Два основных параметра, позволяющих судить о значении земледелия в экономике и о хотя бы относительных масштабах зернового производства — результативность флотации и насыщенность слоя археологического памятника остатками культурных растений ***(Антипина, Лебедева,*** 2005) — характеризуются в Ростиславле самыми высокими значениями в сравнении с другими дьяковскими городищами. На этом основании мы должны были бы сделать вывод о том, что земледелие имело большое значение в хозяйстве проживающего здесь населения уже на раннем этапе и о возрастании объемов

производства зерна в позднедьяковское время. Две причины пока не позволяют признать такие заключения окончательными. Во-первых, археозоологические материалы изучены еще крайне слабо, а выборки для различных этапов малопредставительны ***(Кузнецова и др.,*** 2004. С. 34–41. Табл. 4), чтобы обсуждать роль и значение животноводческой отрасли хозяйства на городище. А без комплексного археобиологического анализа палеоэкономические реконструкции могут оказаться не только недостоверными, но и ошибочными ***(Антипина, Лебедева,*** 2005).

Таблица 4. Ростиславль. Видовой состав сорных растений в образцах с дьяковского городища

Таксон / № лаб.ан.	1077	1432	1433	1434	1438	1439	1441	1078	1079	1283	1440	1080	1081	1082	1084	1085	1282	1477	1478	1479	1480	1481	Всего	%
слой	слой 1а							слой 1б				слой 2												
1. Chenopodiaceae	1					1		9	158			7	23		2		2					4	207	*41,5*
2. Chenopodium album	10			3		6	1			4	3			2		2					2		33	*6,6*
3. Poaceae	1	1	2			1						1		1					2			1	10	*2,0*
4. Avena sp.								1															1	*0,2*
5. Poa sp.											1					1		1					3	*0,6*
6. Setaria sp.					1			1	2			2				1					1		8	*1,6*
7. Setaria glauca				1							1												2	*0,4*
8. Fabaceae, мелкосемен.									1	2					1				3	4		1	12	*2,4*
9. Vicia sp.	1					1		5	9		1		1	2		1				1			22	*4,4*
10. Polygonum convolvulus	3		1	3	1	3	1		9		1	1	3									1	27	*5,4*
11. Polygonum aviculare									1														1	*0,2*
12. Polygonum sp.						1			2			1		1									5	*1,0*
13. Rumex sp.																	2				1		3	*0,6*
14. Caryophyllaceae									5		1	1											7	*1,4*
15. Silene sp.													1		1								2	*0,4*
16. Brassicaceae														1									1	*0,2*
17. Thlaspi arvense																1							1	*0,2*
18. Galium sp.	2			3	3	14		20	51	4	5	3	3	1	1							1	111	*22,3*
19. Malva sp.					1										1								2	*0,4*
20. Bunias orientalis		2	3	1	3																		9	*1,8*
21. Cyperaceae								1															1	*0,2*
неопределенные	1		1	1	3	5	3	4	2	3				3	2		1		1			1	31	*6,2*
Всего:	**19**	**3**	**7**	**12**	**12**	**32**	**5**	**41**	**240**	**13**	**13**	**16**	**31**	**11**	**8**	**6**	**5**	**1**	**6**	**5**	**4**	**9**	**499**	*100,0*

Вторая причина, заставляющая более критично относиться к имеющейся археоботанической выборке из Ростиславльского городища, вытекает именно из отмеченных выше ее специфических особенностей, наиболее ярко проявляющихся при сравнительном анализе с материалами других дьяковских памятников. Для примера возьмем два из них: Дьяково городище и Настасьино, где археоботанические сборы проводились по сходным методикам[56] ***(Гунова и др.,*** 1996; ***Лебедева,*** 2005). В отличие от стопроцентной результативности флотации культурного слоя в Ростиславле, в Дьяково в среднем по памятнику она составляла 65 %, а в Настасьино не достигала и этих значений — 46 %. Насыщенность слоев этих городищ остатками культурных растений характеризуется следующими значениями:

Ростиславль — 152, Дьяково — 57[57], Настасьино — 2. Даже если для двух последних памятников учитывать насыщенность не всего промытого слоя, а только результативных образцов, то она все равно будет сильно уступать Ростиславлю: 85 и 4 соответственно.

В то же время сопоставление палеоэтноботанических спектров трех рассматриваемых городищ уже не обнаруживает подобных контрастов. Так, Настасьино демонстрирует почти полную идентичность своего ПБС суб-спектру нижнего слоя Дьякова (рис. 2, *1*и 2): расхождения прослеживаются лишь на уровне десятых долей процента. В свою очередь, слой 2 Ростиславля отличается от них несколько меньшей долей проса (67 % против 77 %), пшеницы (10 % — 13 %) и, соответственно, более высокими показателями ячменя (23 % — 9 %). Однако мы сможем выявить гораздо больше сходства в ПБС Ростиславля и Дьякова городища, если для последнего объединим данные по нижнему слою и нижнему горизонту верхнего слоя (рис. *2, 3* и *4)*. С археологической точки зрения, для возможности такого объединения нет противоречий, так как слой 2 Ростиславля датируется более поздним временем, чем нижний слой в Дьяково (***Коваль***, 2001. С. 59).

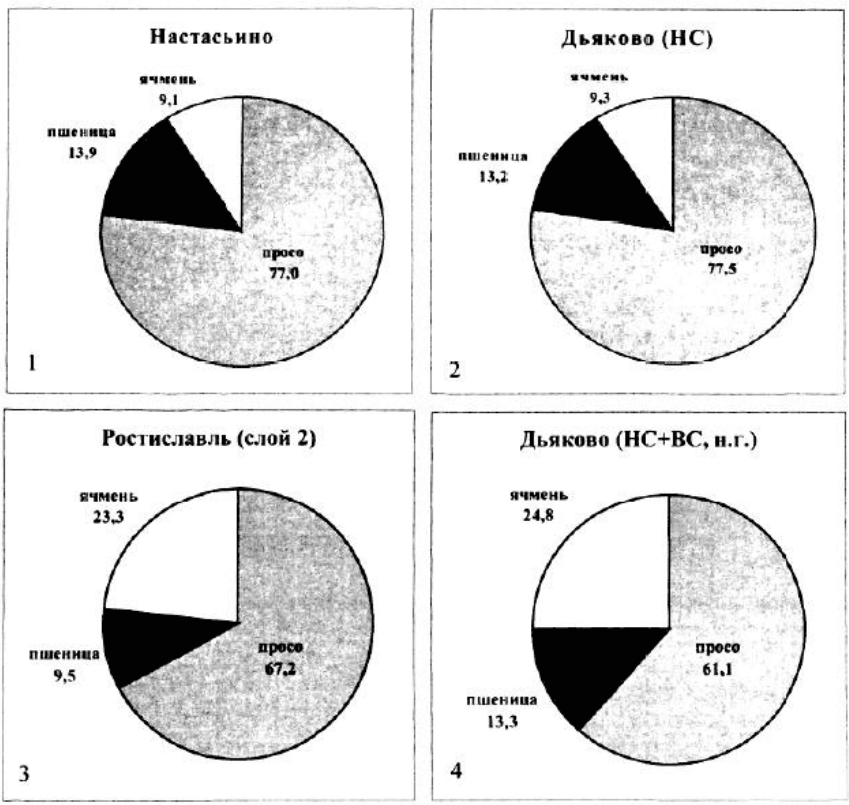


Рис. 2. Соотношение основных групп посевных культур на дьяковских памятниках. Условные обозначения – для Дьякова городища: НС – Нижний слой; ВС, н.г. – Верхний слой, нижний горизонт

На Дьяковом городище исследователям удалось проследить изменения в составе урожая на различных этапах его

существования: от главенства проса в спектре нижнего слоя до почти полного вытеснения его ячменем на финальных стадиях ***(Гунова и др.,*** 1996; см. также: ***Лебедева,*** 2005). Как уже отмечалось, в Ростиславле никаких подобных изменений ПБС не прослеживается. Крайне немногочисленная зерновая коллекция из Настасьино также выглядит весьма однородной в отношении видового состава.

Архаичность ПБС Настасьино, где основная масса материалов и сооружений датируется I тыс. до н. э. и лишь немногие пересекают этот рубеж, уходя в первые два столетия н. э. (***Энговатова,*** 2004), может объясняться тем, что археоботанические находки также в массе своей ранние. Но кроме того, основную причину следует искать в специфике хозяйственного уклада на поселении. Синтез данных археоботаники и археозоологии заставляет нас признать главенствующую роль скотоводства в экономике настасьинцев и подчиненную ему роль земледелия (***Антипина, Лебедева,*** 2005). При такой интерпретации археобиологических данных слабая насыщенность слоев этого городища остатками культурных растений выглядит вполне закономерной.

На этом фоне, без сомнений, земледельческая активность в Дьяково и особенно в Ростиславле была существенно выше. Однако, повторюсь, какое-либо экономическое моделирование без учета и анализа археозоологических данных пока преждевременно. Помимо этого, собранная в Ростиславле коллекция по числу образцов во много раз пока уступает тем, что получены на двух других поселениях. Следовательно, нельзя исключать, что в дальнейшем при количественном увеличении этой выборки положение может каким-то образом измениться. Не думаю, что это сильно коснется основных составляющих спектра возделывавшихся культур: стабильность этого ПБС подтверждалась в течение нескольких лет исследований. А вот в отношении насыщенности слоя зерновыми находками прогнозировать иные показатели кажется реально. К этому, в частности, подводят материалы, собранные при раскопках вала в 2004. Те из них, что относятся к верхнему горизонту дьяковской культуры (слой 1), подстилающему средневековую насыпь вала, содержат такое количество зерна, что интерпретировать его иначе, чем разрушенные (переотложенные) зерновые скопления, невозможно. В этой связи повышенная концентрация зерна в культурных отложениях всей южной части городища может объясняться наличием здесь зернохранилищ позднедьяковского времени, сгоревших в пожаре. Позднее (а может, и сразу после пожара) при каких-либо строительных работах эти зерновые

завалы выравнивались и, перемещаясь, постепенно рассеивались.

Если такое предположение верно, то при продолжении археологического исследования городища следует уделять особое внимание сбору археоботанических образцов из участков с сохранившимся культурным слоем, максимально удаленных от этой территории. Вторым перспективным направлением археоботанических исследований может стать более детальное изучение слоя 2 с его разновременными сооружениями (***Коваль***, 2004а. С. 10).

Ростиславль Рязанский

Средневековая выборка из Ростиславля (раскоп I) представлена пока только 11 археоботаническими образцами, полученными методом флотации. Подавляющее их большинство собрано на территории детинца и лишь единственный происходит из посадской части города (т. н. Ростиславльское I селище; № ан. 1431, табл. 1); но поскольку этот образец особо ничем не выделяется, то до получения более представительной выборки из посада включен в общегородскую. Все исследованные образцы были получены из заполнения разнообразных ям (подполья, погреба). К пробам из подобных археологических объектов всегда следует относиться с особым вниманием, так как существует риск столкнуться с остатками зерновых скоплений. По всей вероятности, именно в эту категорию археоботанических находок следует отнести и один из наших образцов (№ ан. 1090, табл. 7): от всех прочих он отличается не столько своим объемом, но в большей мере структурой макроостатков, видовой композицией и сохранностью зерен. По этой причине он будет рассмотрен отдельно, а здесь речь пойдет о выборке из 10 образцов (табл. 1).

Небольшая коллекция археоботанических образцов из Ростиславля Рязанского еще не полностью заполняет весь хронологический диапазон существования города (XII-XVI вв.), а охватывает период со времени его основания в 1153 г. до конца XIV века. Ее можно подразделить на две группы: 1) домонгольская — втор. пол. XII — перв. пол. XIII вв. (4 образца) и 2) XIV век (6 образцов).

Археоботанические материалы

Из 1537 археоботанических макроостатков, выявленных в исследованных образцах, на долю первой домонгольской группы

приходится примерно пятая их часть (295 экз.), а все остальные относятся к XIV веку (1242 экз.). Общая структура макроостатков в средневековых пробах приведена в таблице 1 и, как несложно заметить, существенным образом отличается от дьяковской. Это обусловлено резким увеличением доли семян сорняков в коллекции: их концентрация в пробах в 2,5 раза выше, чем в раннем железном веке.

Средняя насыщенность слоя остатками культурных растений составляет 90 единиц на 10 литров. Однако в ранний период этот показатель здесь существенно ниже — всего 40 единиц, тогда как в XIV веке возрастает до 130. Подобную картину мы наблюдали и для разных слоев дьяковского городища. Но поскольку вся средневековая выборка еще не очень велика, нельзя исключать, что такие различия носят пока случайный характер. Распределение всех образцов по классам, согласно концентрации в них остатков культурных растений, имеет даже более широкий диапазон, чем в железном веке (рис. 1). Здесь представлены все классы насыщенности — с 1 по 6, но 70 % образцов группируются в трех старших классах (4–6), что соответствует археологическим культурам с высоким уровнем земледельческого хозяйства.

Коллекция определимых зерен и семян культурных растений насчитывает 596 экземпляров. Именно на основе этих материалов можно строить археоботанические спектры для каждой хронологической выборки[58]. При этом следует иметь в виду, что ранняя из них в количественном отношении еще весьма малочисленна и с накоплением данных спектр этого этапа может измениться.

Археоботанический спектр Ростиславля домонгольского времени, реконструированный на основе 116 определимых зерен и семян культурных растений (табл. 5; рис. 3), характеризуется очень взвешенным, равномерным представительством основных земледельческих культур. С небольшим преимуществом лидирует в нем овес ***Avena sativa*** (20,7 %), далее следуют рожь ***Secale cereale*** (19,8 %), просо (19 %), пленчатый многорядный ячмень ***Hordeum vulgare, vulgare*** (17,2 %) и пшеницы (14,7 %). Среди последних преобладает мягкая голозерная пшеница ***Triticum aestivum*** s.l. (9,5 %). Зафиксировано также несколько зерновок пленчатой пшеницы двузернянки ***Triticum dicoccum*** (3,4 %) и еще две зерновки определены только до родового уровня ***Triticum spec.*** (1,7 %).

Таблица 5. Ростиславль. Видовой состав культурных растений в средневековых образцах

Таксон / № лаб.ан.	XII – перв. пол. XIII вв.						XIV век								Всего	%
	1088	1284	1285	1431	Всего	%	1086	1087	1089	1091	1429	1430	Всего	%		
Triticum dicoccum	3		1		4	3,4		2		1			3	0,6	7	1,2
Triticum dicoccum/spelta								1					1	0,2	1	0,2
Triticum aestivum s.l.	10			1	11	9,5	4	9	1	2	10	2	28	5,8	39	6,5
Triticum sp.	1			1	2	1,7		1			1		2	0,4	4	0,7
Hordeum vulgare, vulgare	20				20	17,2	1	1	1	32			35	7,3	55	9,2
Secale cereale	19		3	1	23	19,8	9	16	10	19	1	10	65	13,5	88	14,8
Avena sativa	21		1	2	24	20,7	46	46	13	80	4	21	210	43,8	234	39,3
Panicum miliaceum	11	1			12	10,3	2	13	7	9	13	11	55	11,5	67	11,2
Setaria italica	9				9	7,8	13	15	1	22			51	10,6	60	10,1
Panicum/Setaria		1			1	0,9		3					3	0,6	4	0,7
Pisum sativum							4		1	3	3		11	2,3	11	1,8
Lens culinaris	1				1	0,9		2		4	1		7	1,5	8	1,3
Linum usitatissimum				9	9	7,8		2	1	4			7	1,5	16	2,7
Cannabis sativa										2			2	0,4	2	0,3
Всего:	95	2	5	14	116	100,0	79	111	35	178	33	44	480	100,0	596	100,0

В средневековом Ростиславле мы сталкиваемся с нестандартной для древнерусских памятников картиной: значительная часть просяных зерен представлена здесь не самым распространенным его видом — просом обыкновенным ***Panicum miliaceum*** (оно составляет 10,3 %), а еще и итальянским просом ***Setaria italica*** (7,8 %). Одну зерновку не удалось достоверно верифицировать до видового уровня (0,9 %) и в таблице она представлена как ***Panicum / Setaria.*** Нет никаких сообщений о находках проса итальянского на древнерусских памятниках ни в России, ни в Украине (***Кирьянова,*** 1992; ***Пашкевич,*** 1991 в); в европейской части России в средневековье оно известно лишь на поселении Весьякар в Удмуртии (***Туганаев и др.,*** 2004. С. 211. Табл. 1), в Биляре и Болгаре (Там же. С. 212. Табл. 2), а также на ордынских селищах Саратовского Поволжья (***Lebedeva,*** 2004).

Из бобовых растений в образцах домонгольской группы обнаружено единственное семя чечевицы ***Lens culinaris',*** а из технических культур — девять семян льна ***Linum usita-tissimum*** (7,8 %), найденных вместе в одной пробе (табл. 5).

Лесные растения представлены в этой группе образцов очень слабо: всего по два семени малины ***Rubus ideus*** (№ ан. 1088, 1431) и земляники ***Fragaria vesca*** (№ ан. 1431).

Таблица 6. Ростиславль. Видовой состав сорных растений в средневековых образцах

№ лаб.ан. / Таксон	1088	1284	1285	1431	1086	1087	1089	1091	1429	1430	Всего	%
1. Chenopodiaceae				7		27	2	12	1	2	**51**	*10,2*
2. *Chenopodium album*	5		2	10	5	103	6	7	2	6	**146**	*29,3*
3. *Chenopodium hybridum*							2			1	**3**	*0,6*
4. Poaceae	2				1	8	4	4		4	**23**	*4,6*
5. Poaceae, *мелкие*				4			1	2			**7**	*1,4*
6. *Setaria glauca*				1		5	1		1		**8**	*1,6*
7. *Setaria spec.*				2		2	1		1		**6**	*1,2*
8. *Echinochloa crus galli*						2			3		**5**	*1,0*
9. *Bromus spec.*	4						1	1		6	**12**	*2,4*
10. Fabaceae, *мелкие*				2	1	1			1		**5**	*1,0*
11. *Vicia spec.*					1						**1**	*0,2*
12. Polygonaceae				1	2	4		2			**9**	*1,8*
13. *Rumex sp.*					1	1		1			**3**	*0,6*
14. *Rumex acetosa*							2		1		**3**	*0,6*
15. *Polygonum lapathifolium*								4	2		**6**	*1,2*
16. *Polygonum persicaria*	1						1			2	**4**	*0,8*
17. *P. persicaria/ lapathifol.*						2	3	2	2	1	**10**	*2,0*
18. *Polygonum convolvulus*				1			2	2	1	4	**10**	*2,0*
19. *Polygonum aviculare*				1		1					**2**	*0,4*
20. Cariophyllaceae				1							**1**	*0,2*
21. *Silene spec.*				1	1	6		2	1	3	**14**	*2,8*
22. *Stellaria graminea*						1					**1**	*0,2*
23. *Spergula arvensis*	16			7				4			**27**	*5,4*
24. *Agrostemma ghitago*						1					**1**	*0,2*
25. Malvaceae			1	6				1			**8**	*1,6*
26. Lamiaceae						1	2	1			**4**	*0,8*
27. *Stachis sp.*	1					3	4	1	4	1	**14**	*2,8*
28. Brassicaceae						1		1			**2**	*0,4*
29. *Brassica campestris*								2			**2**	*0,4*
30. *Thlaspi arvense*						2		1			**3**	*0,6*
31. *Neslia paniculata*				2		3		2			**7**	*1,4*
32. *Alyssum sp.*								1			**1**	*0,2*
33. *Camelina sativa*	1			3		3			1		**8**	*1,6*
34. *Potentilla spec.*						3	1	1			**5**	*1,0*
35. *Galium spec.*	1			5	2		13		1	4	**26**	*5,2*
36. *Galium verum/mollugo*				2	1						**3**	*0,6*
37. *Lithospermum officinale*					1						**1**	*0,2*
38. *Heliotropium sp.*				1							**1**	*0,2*
39. *Xantium sp.*							1				**1**	*0,2*
40. *Ranunculus sp.*						1					**1**	*0,2*
41. *Hyosciamus niger*								3			**3**	*0,6*
42. *Solanum nigrum*							2				**2**	*0,4*
43. *Prunella vulgaris*									1	1	**2**	*0,4*
44. *Cannabis sp.*									1		**1**	*0,2*
45. Cyperaceae					1		1				**2**	*0,4*
46. *Carex sp.*	2					1	1				**4**	*0,8*
неопределенные	4	2	3	12	3	1	4	4	3	4	**40**	*8,0*
Всего:	**37**	**2**	**6**	**69**	**20**	**183**	**55**	**61**	**27**	**39**	**499**	*100,0*

Однако во время раскопок в процессе разборки культурного слоя одной из ям были найдены один небольшой фрагмент желудя ***Quercus sp.*** (орех без скорлупки) и одна скорлупка лесного ореха ***Corylus avellana*** (яма 269, № ан. 1246: этот образец отнесен к категории случайных находок, см. табл. 7).

Таблица 7. Ростиславль. Зерновые скопления и случайные находки.

Таксон	Раскоп V, РЖВ		Раскоп I, средневековье			
	зерновые скопления				случайные находки	
	№ 1076 *кв. 24/27, слой 16*		№ 1090 *яма 281 втор. пол. XIV в.*		№ 1166 *ямы 268 п.п. XIVв.*	№ 1246 *яма 269 п.п.XIII в.*
	число зерен	%	число зерен	%	число зерен	число зерен
Triticum dicoccum	15	*1,1*	12	*2,7*		
Triticum spelta / dicoccum	41	*3,0*				
Triticum aestivum s.l.	12	*0,9*	5	*1,1*		1
Triticum aestivum /spelta	9	*0,6*				
Triticum spec.			3	*0,7*		
Hordeum vulgare	1176	*85,0*	383	*86,8*		
Panicum miliaceum	83	*6,1*	24	*5,5*		
Avena sativa	14	*1,0*	7	*1,6*		
Pisum sativum	17	*1,2*	7	*1,6*		4
Fabaceae	2	*0,1*				
Linum usitatissimum	2	*0,1*				
Cannabis sativa	13	*0,9*				
Всего культурных:	***1384***	*100%*	***441***	*100%*		***5***
Колосовые остатки						
Triticum dicoccum			2			
Triticum dicoccum /spelta	2					
Triticum spelta	7					
Hordeum vulgare, vulgare	3					
Avena sativa	3					
Дикорастущие						
Quercus sp.					2	1
Corylus avellana						1
Сорные						
Chenopodiaceae	20		4			
Chenopodium album	51		4			
Setaria sp.	2					
Polygonaceae			2			
Polygonum convolvulus	19		3			
Polygonum persicaria	1					
Fabaceae, мелкосеменные			2			
Vicia sp.			2			
Galium sp.	13					
Malva sp.	1					
Silene sp.	21		1			
Lamiaceae			1			
Galeopsis sp.	4		3			
Stacis sp.	1					
неопределенные			3			
Всего сорных:	***133***		***25***			
Всего макроостатков:	**1532**		**497**		**2**	**7**

Коллекция определимых зерен и семян культурных растений, лежащая в основе *археоботанического спектра Ростиславля Рязанского XIV века* (табл. 5), в четыре раза превосходит раннюю выборку (480 экз.). Важная черта всего средневекового спектра этого города, лишь слегка обозначившаяся в домонгольское время, — ведущая роль овса — проявляется на этом этапе особенно ярко (43,8 %). На второе место здесь выходит просо (22,7 %), по-прежнему в сходных пропорциях представленное

двумя видами: обычным (11,5 %) и итальянским (10,6 %). Самая распространенная на Руси земледельческая культура — рожь занимает в нашем спектре всего 13,5 %[59]. С большим отрывом от других злаков в равных долях присутствуют в этой выборке пленчатый многорядный ячмень (7,3 %) и пшеницы (7,1 %). Среди пшениц все также преобладает мягкая (5,8 %), а удельный вес двузернянки не достигает и 1 %. Одна зерновка условно определена как двузернянка/спельта ***(Triticum dicoccum/spelta в*** табл. 5), а еще две — только до родового уровня (0,4 %).

В большем количестве и чаще встречаются в образцах XIV в. бобовые растения. Помимо чечевицы, доля которой составляет здесь 1,5 %, обнаружены и семена гороха ***Pisum sativum*** (2,3 %). Технические культуры кроме льна (1,5 %) представлены еще и двумя семенами конопли ***Cannabis sativa*** (0,4 %).

Среди археоботанических макроостатков культурных растений зафиксированы здесь и немногочисленные колосовые фрагменты (37 экз.) — отходы обмолота хлебных злаков, более 80 % из которых принадлежит ржи. Два фрагмента: основание колоска и чешуйка отнесены к овсу, а четыре — достоверно определить не удалось. В материалах ранней выборки колосовые остатки не встречались.

Гораздо обильнее представлены в этой хронологической группе плоды лесного собирательства. 12 семян малины обнаружено в четырех образцах (№ ан. 1087, 1089, 1091 и 1430) и четыре семени земляники — в одном (№ ан. 1087). Кроме этого, в четырех пробах отмечены 8 фрагментов скорлупок, таксономическая принадлежность которых не определена. В дополнение к этому из ручной разборки культурного слоя одной из ям происходит находка трех семядолей желудей ***Quercus sp.*** (орехи без скорлупок) (яма 268, № ан. 1166: табл. 7).

Как упоминалось выше, еще один из собранных в Ростиславле Рязанском образцов (№ ан. 1090; табл. 7) наиболее вероятно является частью небольшого зернового скопления. Об этом свидетельствует, во-первых, лучшая сохранность зерен: в сравнении с материалами из других образцов, где она колеблется от 3 до 4 баллов (в среднем — 3) по пятибалльной шкале, здесь ее можно оценить в полноценных 4 балла. Хорошая сохранность косвенно подтверждается и удельным весом неопределимых злаковых фрагментов среди всех макроостатков в пробе — всего 5,8 % (против 20,5 % в других образцах). При этом доля определимых зерен и семян достигает здесь 88,7 %, что вдвое превышает аналогичный показатель в остальных (табл. 1). В-третьих, в пользу интерпретации образца в качестве остатков скопления свидетельствует и его очевидная монокультурность:

86,8 % зерен принадлежит многорядному ячменю (в основном пленчатому), тогда как доля других видов колеблется от 0,5 % до 5,5 % (табл. 7). Среди последних обращает на себя внимание пшеница, большая часть зерен которой — в отличие от отмывок — представлена преимущественно двузернянкой, а не мягкой пшеницей.

Любопытной особенностью этой находки являются следы порчи зерна насекомыми. Каверны на поверхности, уходящие вглубь зерновок, зафиксированные как минимум на 20 экземплярах, не вызывают сомнений в том, что оно проедено насекомыми. Такие следы заметны и на многих других зернах, но они уже не столь очевидны, поскольку при карбонизации и последующих перемещениях зерно разрушается аналогичным образом. Поскольку объект, из которого была отобрана эта проба, представляет собой крупную подпольную яму, можно предположить, что в этой находке получила отражение часть домашних запасов. Последние либо сгорели в пожаре вместе с домом, либо намеренно были сожжены, чтобы избавиться от напасти в виде насекомых. В пользу интерпретации скопления в качестве припасов свидетельствует как факт хорошей очистки зерен пленчатых форм ячменя и пшеницы, так и незначительное число семян сорняков (всего 25 экз.).

Нам осталось охарактеризовать лишь находки семян сорных растений, сопутствовавших культурным во всех исследованных образцах. Доля сорных растений в структуре макроостатков средневековой выборки в два с половиной раза выше, чем в коллекции дьяковского времени: 32,5 % против 12,6 % (табл. 1). Вдвое увеличилось и видовое разнообразие семян обнаруженных здесь сорняков, их перечень включает уже 46 таксонов различного уровня (ср. табл. 4 и 6). Правда, необходимо отметить, что в домонгольское время число видов почти соответствовало дьяковскому (23 таксона), а значительно расширилось лишь к XIV веку (44 таксона); но, возможно, здесь сказывается, как и в отношении культурных растений, недостаточная полнота ранней выборки.

Подавляющее большинство всех семян (40,1 %) принадлежат семейству маревых (Chenopodiaceae) и преимущественно — мари белой ***Chenopodium album.*** Характерно, что ее доля в коллекции почти такая же, как и в дьяковской. Далее в средневековом спектре сорных трав следуют злаковые (Poaceae — 12,2 %), гречишные (Polygonaceae — 9,4 %) и гвоздичные (Caryophyllaceae — 8,8 %), мареновые (Rubiaceae — 5,8 %), крестоцветные (Brassicaceae — 4,6 %), губоцветные (Lamiaceae — 3,6 %) и мальвовые (Malvaceae — 1,6 %). Доля всех остальных растений

минимальна и не превышает 1 %; некоторая часть семян (7,6 %) попала в разряд неопределимых по причине плохой сохранности. Некоторые из растений списка, приведенного в таблице 6 (щетинники, куриное просо, костры, горцы — особенно щавелелистный и вьюнковый, торица, неслия и др.) являются сегетальными (посевными) сорняками, тогда как большая часть, подобно мари, может быть распространена и в полях и на рудеральных местах.

Обсуждение

На протяжении многих десятилетий основная информация о составе урожая в Древней Руси извлекалась из зерновых скоплений, которых в слоях древнерусских памятников обнаружено великое множество ***(Кирьянова,*** 1992). Однако главным недостатком всех этих поистине гигантских коллекций является невозможность проведения их корректной статистической обработки и, в первую очередь, — количественного анализа, поскольку объемы всех находок различны. Даже установление единой меры (или же фиксированного объема, например, в 10 или 20 мл) изучаемой части скопления — так называемой средней пробы ***(Пашкевич,*** 1991 в) — не решает проблемы. И основная причина здесь кроется в том, что любое скопление — не результат долговременного накопления, а сгоревший в пожаре продукт урожая одного сезона. Более того, не всего урожая, а лишь малой его части. Именно поэтому соотношение посевных культур в таких находках никоим образом не может характеризовать структуру урожая в целом ни для конкретного поселения, ни тем более — хронологического периода.

Еще один существенный изъян обнаруживается при попытке количественного анализа зерновых скоплений: невозможность подсчитать зерна проса или льна, которые часто находят спекшимися в комки. По этой причине такие культуры у некоторых исследователей просто полностью выпадают из расчетов[60], что приводит, естественно, к искажению результатов. Так, например, просо, встречающееся на каждом втором памятнике лесной зоны домонгольской Руси, в известной книге Н.А. Кирьяновой вообще не попало в число сколько-нибудь значимых зерновых культур этого времени ***(Кирьянова,*** 1992. С. 12, 21; ср. табл. 3–4 и 5). Эта работа позволяет убедиться также и в крайне низкой информативности метода частотного анализа встречаемости зерен тех или иных сельскохозяйственных культур

в зерновых скоплениях, который автор применяет для выяснения динамики изменения состава урожая в Древней Руси. Так, таблица 4, вопреки тексту, наглядно демонстрирует полное отсутствие каких-либо изменений в соотношении четырех ведущих злаков средневековья — ржи, пшеницы, ячменя и овса на протяжении шести столетий (Там же. С. 75).

Все сказанное не означает, что скопления зерна — это совсем непригодный источник для изучения древнего земледелия. Напротив, находки в скоплениях, благодаря хорошей сохранности, позволяют судить о биологических особенностях тех или иных видов, помогают удостовериться в правильности идентификации зерна, полученного флотацией (как это было показано на дьяковских материалах из Ростиславля), фиксируют появление новых культур в урожае. Кроме того, интересные данные можно получить для реконструкции каких-то частных особенностей быта древнего населения, ведения хозяйства, хранения продуктов и т. п. Единственное, что невозможно сделать, опираясь только на зерновые скопления, — это восстановить реальный состав урожая (подразумевая под этим, прежде всего, удельный вес в нем различных посевных культур), проследить динамику изменения его состава.

Публикуемые в настоящей статье археоботанические материалы, на мой взгляд, достаточно убедительно подтверждают этот тезис. Если о развитии земледелия в Ростиславле и его округе на протяжении более двух тысяч лет мы судили бы только по двум имеющимся зерновым скоплениям, то обязаны были бы признать, что во второй половине XIV века, как и в позднедьяковское время (т. е. около середины I тыс. н. э.), основой урожая была одна и та же культура — пленчатый многорядный ячмень. Именно он был главной составляющей каждого из скоплений, найденных на дьяковском городище и в средневековом городе (табл. 7). Мы, конечно же, получили бы некоторое представление и о других культурных растениях, но должны были бы согласиться с их незначительной ролью в урожае. И, как уже известно, оба вывода были бы ошибочными.

Для решения задач, связанных с палеоэкономическими реконструкциями, наиболее предпочтительной является другая категория археоботанических материалов — независимые выборки зерен и семян, полученные при флотации культурного слоя археологических объектов. Чтобы промывка слоя не превратилась просто в один из способов добычи зерна на поселении, а стала действенным инструментом создания случайных зерновых выборок, крайне важным является соблюдение единого стандартного объема почвенных проб[61].

Тогда мы получаем возможность изучать не только видовой состав древних растений, но и проводить сравнительный анализ насыщенности ими различных слоев и объектов как в пределах одного памятника, так и в более широких рамках — для археологических культур или даже эпох. Стандартизированные пробы помогают уловить в имеющемся материале «чужеродные» элементы: в частности, отличить остатки зерновых скоплений от зерна, более равномерно случайным образом представленного во всем слое. То есть вступает в силу некий «механизм самоочищения» выборки. Ничего подобного нельзя осуществить, если все пробы имеют разный объем; последнее, к сожалению, еще очень часто практикуется, и не только в отечественной археологии.

Возвращаясь к средневековому Ростиславлю, хочу привлечь внимание еще к одной проблеме, связанной с интерпретацией археоботанических материалов, извлеченных из культурного слоя городов. Она касается правомерности прямой экстраполяции видового состава обнаруженных здесь зерновых находок на структуру урожая. С моей точки зрения, эти материалы в первую очередь характеризуют структуру зернового потребления городского населения и лишь косвенным образом — сельскохозяйственного производства ближайшей округи. Причем это потребление включает в себя не только обеспечение человеческой диеты, но и кормовой базы для животных, содержавшихся в городах (см. статью Е.Е. Антипиной в настоящем сборнике). Пока, к сожалению, убедительно обосновать этот тезис невозможно. Четкое подразделение двух этих направлений станет возможным, лишь когда в нашем распоряжении появятся значительные серии репрезентативных зерновых выборок из двух категорий памятников — городских и сельских.

На примере довольно скромной в количественном отношении зерновой коллекции из Ростиславля Рязанского нам удалось проследить некоторые изменения, произошедшие за сравнительно короткий отрезок времени. В домонгольский период археоботанический спектр этого города выглядит более взвешенным, чем в XIV веке (рис. 3). В поздней выборке овес становится безусловным лидером среди зерновых культур (почти 44 %) за счет сокращения удельного веса пшеницы и ячменя. Почти двукратное увеличение доли этой фуражной культуры (в первую очередь, для лошадей) могло быть вызвано возросшими потребностями города в связи с активизацией военных действий, вызванных как монгольским нашествием, так и участившимися междоусобицами (***Коваль***, 20046. С. 13). Кроме того, автор раскопок, прослеживая резкую перемену в облике материальной

культуры горожан, предполагает даже возможность смены населения во второй половине XIII века ***(Коваль,*** 2004а. С. 10). В этом отношении было бы интересно выяснить состав урожая на ближайших к городу селищах этого времени, но к сожалению, пока мы не располагаем подобными материалами. Коллекции из двух поселений, расположенных близ Москвы — Мякинино 1 и 2, не обнаруживают возрастания доли овса в земледельческих спектрах второй половины XIII–XV вв. в сравнении с домонгольским периодом, его производство сохраняется на прежнем уровне. Однако некоторое перераспределение посевных культур заметно и здесь: на первый план в посевах выходит рожь при десятикратном сокращении показателей проса (рис. 3). Примечательно, что в материалах Ростиславля обе эти культуры сохраняют свои значения.

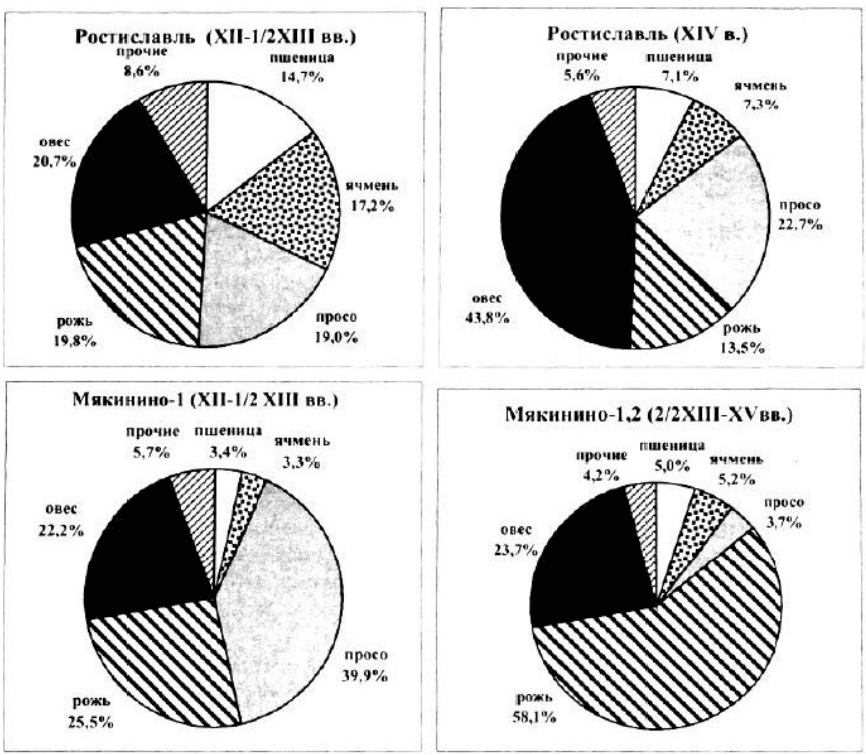


Рис. 3. Археоботанические спектры Ростиславля Рязанского и селищ Мякинино 1 и 2

Таким образом, исследованные археоботанические материалы позволяют прийти к заключению, что примерно в середине XIII века перемены коснулись как структуры урожая на сельских памятниках, так и зернового потребления в городах. Но шли они в разных направлениях и, не исключено, были вызваны разными причинами. При ограниченном круге археоботанических источников с многочисленных и функционально разнообразных

памятников, все высказанные здесь предположения будут, наверное, еще долгое время оставаться лишь неподтвержденными гипотезами.

С точки зрения палеоэкономики продолжение археоботанических и археозоологических сборов имеет хорошую перспективу превращения Ростиславля в модельный памятник, демонстрирующий пример комплексного подхода к изучению всей территории микрорегиона — городища железного века, древнерусского города и его посада, а также селищ ближайшей округи. Кроме того, в наших материалах есть и хронологическая лакуна конца I — начала II тыс. н. э., т. е. временной промежуток после прекращения функционирования дьяковского городища вплоть до основания города в 1153 г., который также, при возможности, предстоит заполнить. По археологическим данным в X в. здесь существовало раннеславянское (вятичское) поселение *(Коваль,* 2004а. С. 10).

Литература

Антипина Е.Е., Лебедева Е.Ю., 2005. Опыт комплексных археобиологических исследований земледелия и скотоводства: модели взаимодействия // РА. № 4.

Гунова В.С., Кирьянова Н. А., Кренке Н.А., Низовцев В А, Спиридонова Е.А., 1996. Земледелие и система землепользования в долине Москвы-реки в железном веке РА***. № 4.***

Кирьянова Н.А., 1992. Сельскохозяйственные культуры и системы земледелия в лесной зоне Руси XI–XV вв. М.

Коваль В.Ю., 2001. Ростиславльское городище раннего железного века // Тверской археологический сборник. Вып. ***4.*** Т. 2. Тверь.

Коваль В.Ю., 2004а. Ростиславлю Рязанскому — 850 лет (10 лет работы Ростиславльской археологической экспедиции) // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. М.

Коваль В.Ю., 20046. История Ростиславля Рязанского (по данным письменных источников) // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. М.

Кузнецова Т.В., Носкова Н.Г., Калякин В.Н., Есин Д.Н., 2004. Результаты исследований остеологического материала из раскопок городища Ростиславль (1998–2001 гг) // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. М.

Лебедева Е.Ю., 2000. Палеоэтноботанические материалы по земледелию скифской эпохи: проблемы интерпретации // Скифы и сарматы в VII–III вв. до н. э.: палеоэкология, антропология и археология. М.

Лебедева Е.Ю., 2004а. Глава 12. Археоботанические исследования на поселении Замятиной // Острая Лука Дона в древности. Замятинский археологический комплекс гуннского времени. Сост.: А.М. Обломский. М.

Лебедева Е.Ю., 20046. Палеоэтноботанические материалы из Телль Хазны I: новые данные по истории земледелия в Северной Сирии // Р.М. Мунчаев, Н.Я. Мерперт, Ш.Н. Амиров. Телль Хазна I. Культово-административный центр IV–III тыс. до н. э. в Северо-восточной Сирии. М.

Лебедева Е.Ю., 2005. К истории земледелия дьяковской культуры: палеоботанические материалы из Настасьино // Труды Подмосковной экспедиции. Т. 5. М. (в печати).

Пашкевич Г.А., 1991а. Палеоэтноботанические находки на территории Украины. Памятники I тыс. до н. э. — II тыс. н. э. Каталог I. Киев.

Пашкевич Г.А., 19916. Палеоэтноботанические находки на территории Украины. Памятники I тыс. до н. э. — II тыс. н. э. Каталог II. Киев.

Пашкевич Г.А., 1991 в. Палеоэтноботанические находки на территории Украины. Древняя Русь. Каталог. Киев.

Пашкевич Г.А., 1992. Культурные растения Украины от неолита до средневековья (по палеоботаническим материалам). Автореф. дис… докт. биол. наук. Киев.

Туганаев А.В, Туганаев В.В., 2004. Иднакар как ключ ***к*** познанию истории агроэкосистем // Удмуртской археологической экспедиции — 50 лет. Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 50-летию Удмуртской археологической экспедии и 80-летию со дня рождения В.Ф Генинга. Ижевск.

Энговатова А В., 2004. Хронология городища Настасьино по данным радиоуглеродного анализа // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара М.

Lebedeva E Yu., 2004 Appendix 6. On agriculture in the Volga steppes in Mongol time / L. F. Nedashkovsky. Ukek. The Golden Horde city and its periphery BAR Intemationl Series 1222. Oxford.

van Zeist W., 1970. Prehistoric and early historic food plants in the Netherlands // Palaeohistoria. vol. XIV Groningen: Wolters-Noordhoff Publishing.

Cultivated plants of Rostislavl[1]: archaeobotanical materials from d'yakovskoe fort-site and old russian town
E.Y. Lebedeva
Resume

The article presents results of archaeobotanical analysis of samples collected during excavations in Rostislavl' (Moscow region) in 2001–2003. Crop plant remains received by floatation method show two main periods in the lifetime of this site: fort-site of the D'yakovskaya culture in the early Iron age (middle of the 1st millennium B.C. - VII–VIII centuries A.D.) and Old Russian town Rostislavl' Ryazansky in the Middle Ages (XII–XIV centuries).

During more than a millennial history of the early Iron age fort-site the structure of harvests remained practically the same. The main crop plants were broomcom millet ***Panicum miliaceum*** (65,4 %), hulled six-row barley ***Hordeum vulgare*** (26,6 %) and glume wheat emmer ***Triticum dicoccum*** (4,5 %). Naked bread wheat ***Triticum aestivum*** s.l., spelt ***Triticum spelta,*** peas ***Pisum sativum*** and hemp ***Cannabis sativa*** were grown in insignificant quantities. Single grains of rye ***Secale cereale,*** oats ***Avena sativa*** and flax ***Linum usitatissimum*** were found in the samples of the late chronological horizon only.

Samples from the Middle Age Rostislavl' are divided into two chronological groups: 1. XII — first half of XIII centuries, 2. XIV cent. In the early group cereal crops are presented very uniformly in similar proportions: oats (20,7 %), rye (19,8 %), common and Italian millet (19 %), hulled six-row barley (17,2 %) and wheat (14,7 %; bread wheat mainly). Seeds of lentil ***Lens cu-linaris*** and flax were also found. In the XIV century the situation is changed: oats are getting an unconditional leader among cereals (about 44 %) owing to the reduction of wheat and barley proportion (nearly 7 % each), rye and millet (both types) are changed just a little bit (13,5 % and 22,7 % accordingly). Among other plants one should note finding seeds of peas ***Pisum sativum,*** lentil and hemp. Twofold increase of oats portion — forage crop (for horses in the first turn) — was probably caused by increasing demands of the town in connection with active military actions caused by both Mongol invasion and frequent internal wars.

To the author's opinion when studying cereal finds in towns one should take into consideration that they firstly characterize the structure of cereal consumption by town population and only indirectly reflect an agricultural production in nearby localities.

Е. Е. Антипина
Мясные продукты в средневековом городе — производство или потребление?

На первый взгляд предложенная для рассмотрения тема представляется простой и очевидной, а поставленный в конце названия статьи вопрос вообще кажется излишним. Конечно же, в средневековом городе должны были существовать и производство, и импорт продуктов питания. Часть мясной продукции, несомненно, производили прямо в городе, выращивая здесь домашних животных, другая же поступала из сельскохозяйственной округи через рынки. Но при попытке представить объемы этих разных частей в каких-то, пусть даже относительных, соотношениях, вопрос о появлении мясных продуктов в средневековом городе уже не решается столь просто. Возникает необходимость обоснования, каких сельскохозяйственных животных содержали в средневековых городах, и каким способом можно оценить долю собственного производства мяса или долю торговых его поставок; а также какие фактологические источники можно при этом использовать, и в частности, правомерно ли экстраполировать информацию о костях животных на скотоводческую или торговую деятельность населения.

Традиционно считается, что при рассмотрении поставленных вопросов необходимо учитывать, по меньшей мере, два информационных источника.

1. Археозоологические или остеологические материалы. Основной категорией здесь являются «кухонные остатки». Такие кости происходят исключительно от забитых на мясо животных и отражают структуру мясного рациона вне зависимости от того, как продукты попадали на поселение — из собственного хозяйства или в виде торговых поставок. При детальном анализе кухонных остатков может быть получена информация и для установления путей появления мясных продуктов на поселении, и для выяснения особенностей системы жизнеобеспечения и скотоводческой деятельности. Однако последние аспекты исследования могут быть реализованы только в рамках комплексного подхода к интерпретации всех археологических и археобиологических данных[62].

2. Письменные материалы — летописи, описания путешественников, государственные и иные архивные записи. Этот источник дает своеобразную информацию о скотоводческой

отрасли, иногда однобокую, но, тем не менее, любопытную. Такие свидетельства касаются не только выращивания животных на мясо, но и форм прижизненной их эксплуатации, которые чрезвычайно трудно реконструировать по остеологическим коллекциям. Согласно письменным источникам, лошади, например, были визитной карточкой всех дорог Древней Руси, в том числе и на городских улицах (***Герберштейн,*** 1988). В сельской местности наиболее многочисленным видом указывался уже крупный рогатый скот (КРС). Мелкий же рогатый скот — козы и овцы (МРС), а также свиньи лишь оживляли однообразный пейзаж деревенских проселков. Конечно, эти данные не могут быть основой для реконструкции целостной системы жизнеобеспечения. Хотя именно эта исторически зафиксированная внешняя оболочка хозяйственной жизни зачастую помогает понять и объяснить ряд особенностей остеологических коллекций из памятников Древней Руси (***Рожков***, 1890; ***Ключевский,*** 1918; Памятники русского права, 1957).

Кроме таких достаточно прямых свидетельств о животноводстве существуют общие зоотехнические законы, в рамках которых только и возможно устойчивое разведение сельскохозяйственных животных. Разные виды скота отличаются друг от друга и по срокам наступления репродуктивного возраста, и по длительности вынашивания потомства, и по его количеству. Так что биологическая информация об особенностях воспроизводства непременно должна учитываться при реконструкции животноводства на древних поселениях. Ключевыми понятиями здесь выступают: маточное стадо, цикл его воспроизводства и формы эксплуатации животных. Такая информация тем более необходима, потому как в остеологических кухонных материалах находит прямое отражение практически лишь одно — мясное, направление скотоводства.

Естественно, что лишь обобщение всех фактов из указанных информационных источников может стать основой для достоверной палеоэкономической реконструкции.

Однако задача настоящей статьи, как следует из ее названия, остается более скромной, и первым шагом в этом направлении будет анализ остеологических кухонных остатков и выяснение структуры и объемов мясного потребления на разных поселениях Древней Руси — в городах, городищах и деревнях.

Археозоологические данные

Наряду с результатами обработки археозоологических материалов из восьми[63] поселений, полученных непосредственно автором, в статье использованы данные и по другим опубликованным коллекциям. Проанализированные выборки представляют собой кухонные костные остатки (числом не менее 400 определимых до вида фрагментов) из культурных слоев от X до XVII вв.

По исходному числу костей сельскохозяйственных видов была подсчитана их видовая структура[64] или же остеологический спектр (табл. 1), который и стал основным параметром для сравнения кухонных остатков. Археозоологическая информация получена для девяти городов, десяти городищ и лишь семи селищ. Остеологические выборки из четырех городов были разделены по двум хронологических периодам — домонгольскому и более позднему. Для городищ и селищ такой анализ оказался невозможным, и их материалы характеризуют уже весь указанный хронологический диапазон.

Таблица 1. Остеологические спектры сельскохозяйственных животных на поселениях Древней Руси

ПАМЯТНИКИ	Соотношение остатков по видам (%%)				число их костей в коллекции
	КРС	лошадь	МРС	свинья	
города X–XIII вв.					
Новгород[1]	70,1	9,4	5,7	14,8	6854
Псков	62,0	9,0	6,3	22,8	2019
Старая Ладога[1]	54,8	3,3	7,6	34,3	12601
Ростов-Великий	65,4	4,7	4,3	25,6	3734
Москва[1]	65,4	4,3	6,3	24,0	9563
Дмитров	58,0	2,7	13,6	25,7	1008
Старая Рязань[1]	51,6	14,4	10,3	23,7	8451
Киев[2]	74,3	6,2	10,5	9,0	18216
Воинь[2]	67,9	8,3	13,2	10,6	43267
города XIV–XVII вв.					
Новгород	76,1	5,3	4,8	13,8	11536
Псков	76,0	2,5	12,4	9,1	4907
Москва	57,6	4,0	12,5	25,9	12411
Дмитров	69,5	11,2	15,8	3,5	1329
городища X–XV вв.					
Пожегское[3]	51,9	6,5	2,2	39,4	644
Тушков городок[1]	40,2	5,6	12,3	41,9	1385
Городище Вщиж[1]	49,5	8,7	16,2	25,5	973
Ижеславское[1]	57,7	13,6	7,6	21,1	331
Животинное[4]	55,9	24,4	7,1	12,6	6487
Ковчин	46,4	11,1	14,6	27,9	494
Иван[2]	55,4	24,1	12,1	8,3	3233
Чучин[2]	44,4	30,1	17,7	7,9	3819
Половецкое[2]	55,1	25,5	4,5	15,0	1224
Вышгород[2]	52,0	9,7	15,2	23,1	3806
селища X–XV вв.					
Минино-1[5]	41,7	7,5	37,6	13,1	518
Ближнее Константиново	22,9	8,0	24,2	44,9	6110
Мякинино-2	32,7	14,9	22,9	29,5	315
Настасьино	21,0	27,1	8,6	43,3	490
Мельгуново 4-А	30,9	7,2	17,7	44,1	333
Липинское селище[1]	22,8	10,7	12,1	54,5	413
Комаровка[2]	54,4	20,2	9,6	15,8	406
сводные спектры					
город	66,8	6,2	10,4	16,6	135896
городище	51,6	20,1	11,6	16,7	22396
селище	26,1	10,0	22,5	41,4	8585

1 – *Цалкин*, 1956; 2 – *Тимченко*, 1972; 3 – *Косинцев*, 1992; 4 – *Журавлев*, 1998; 5 – *Савинецкий*, 2004

Остеологические спектры городов Древней Руси оказываются поразительно похожими друг на друга. В них доминируют кости КРС (в среднем около 65 %), а в совокупности с лошадью доля остатков крупных копытных достигает уже 70 % и более (табл. 1, рис. 1 и 2). Эта характеристика сохраняется вне зависимости от географического положения городов и хронологическом принадлежности выборок. Стоит подчеркнуть, что самые высокие показатели остатков КРС соотносятся с самыми малыми долями костей свиньи на одних и тех же памятниках. Такая отрицательная корреляция между двумя видами сохраняется при рассмотрении и самых минимальных значений КРС в спектрах (Старая Ладога, Ростов Великий, Старая Рязань). Выборки двух

городов — Дмитрова и Пскова — характеризуются также максимальной долей остатков свиньи в ранних (домонгольских) культурных напластованиях и значительным ее понижением в более поздних слоях XV-XVII вв.

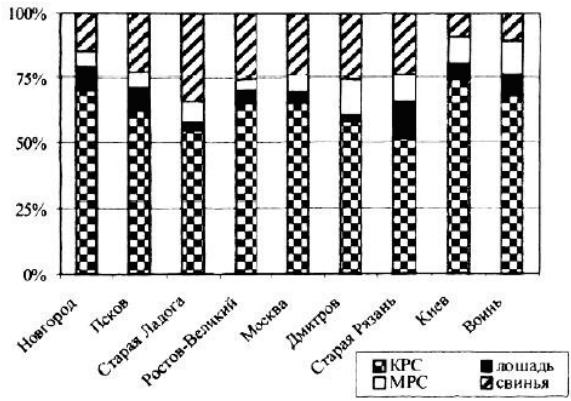


Рис. 1. Остеологический спектр городов в X–XIII вв. Условные обозначения для рис. 1-6

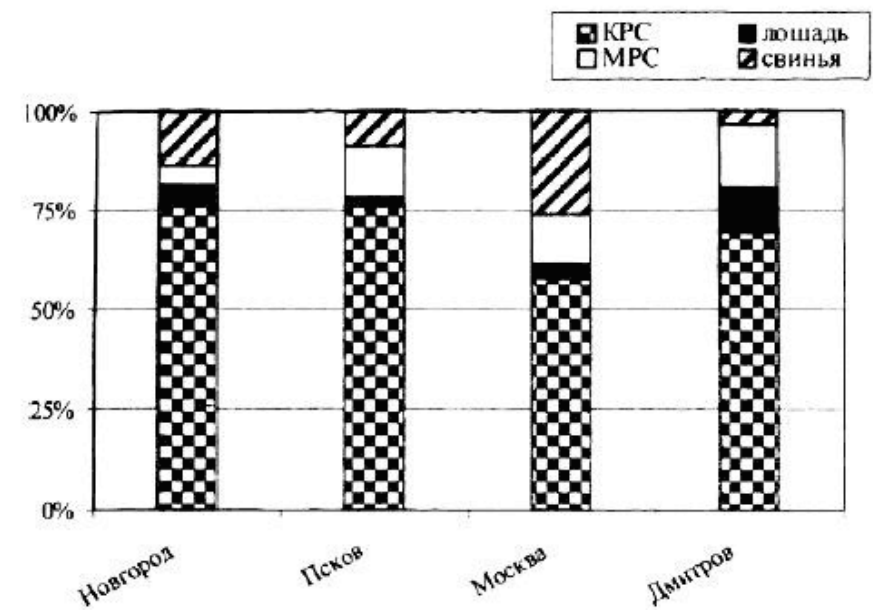


Рис. 2. Остеологический спектр в городах XIV–XVII вв.

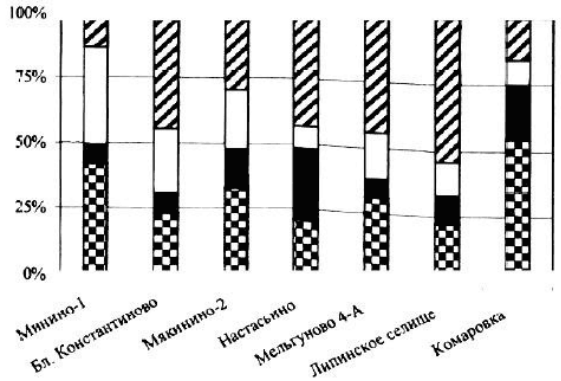


Рис. 3. Остеологический спектр на селищах X–XV вв.

На первый взгляд остеологические спектры древнерусских городищ почти не отличаются от городских, особенно по суммарной доле остатков от крупных домашних копытных — КРС и лошади, которая в среднем колеблется в пределах 50–70 % (табл. 1, рис. 4). Однако вычисление совокупного остеологического спектра по всем городищам позволило выявить их существенные отличия от городов. На городищах доля остатков лошади значительно выше, чем в городских отложениях: около 20 % на городищах, против 6 % — в городах (табл. 1, рис. 5).

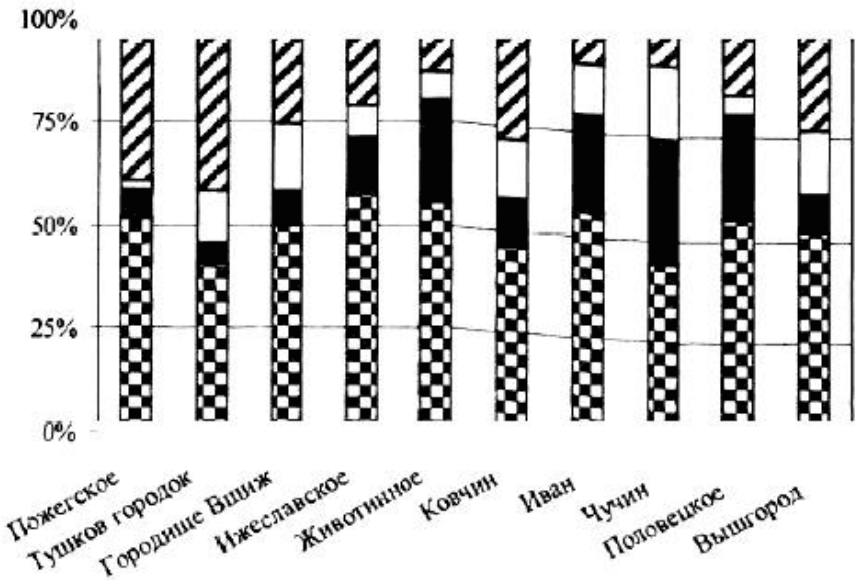


Рис. 4. Остеологический спектр на городищах X–XV вв.

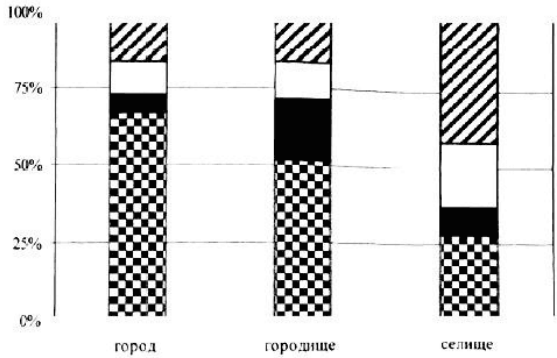


Рис. 5. Модельные остеологические спектры города, села и городищ X–XV вв.

Совсем другие соотношения костей сельскохозяйственных животных дают селища. Доминирующим здесь может оказаться любой из рассматриваемых видов (за исключением лошади). При этом большинство селищ (пять из семи) характеризуется все же преобладанием в кухонных остатках костей от средних копытных: свиньи, коз и овец (табл. 1, рис. 3). Этот совокупный показатель достигает 60 %, но в нем — опять же на пяти селищах — кости свиньи составляют основную часть. В то же время среди селищ резко выделяется Комаровка (***Тимченко,*** 1972), остеологический спектр который выглядит типичным для городищ. Пока нет возможности убедиться в правильности археологической версии о функциональном назначении этого памятника. Тем не менее, в любом случае — селищем или городищем будет считаться Комаровка, его остеологические материалы заставляют более внимательно рассмотреть или вариант нетипичного мясного потребления на обычном селище, или функциональную специфику неукрепленного поселения, где мясной рацион жителей соответствует экономике городищ.

Таким образом, сравнительный анализ остеологических спектров выявил значительную однородность археозоологических материалов на сходных по функциональному назначению древнерусских памятниках. А по усредненным спектрам для городов, городищ и селищ различия между городскими и сельскими кухонными остатками представляются совершенно четкими: в одних преобладают кости крупных сельскохозяйственных животных — КРС и лошадей, а в других — средних копытных — МРС и свиньи (табл. 1, рис. 5). Индикаторными при этом выступают два вида: КРС и свинья. На городищах же специфической чертой археозоологических выборок можно считать повышенную долю костей лошади в сравнении с городскими материалами.

Структура мясного рациона в Древней Руси

Остеологические спектры, столь ясно демонстрирующие различия между городскими и сельскими памятниками, отражают, как уже подчеркнуто выше, лишь количество отходов — костей, а не объемы съеденного мяса. Очевидно, что любая корова, бык или лошадь дают больше мясных продуктов, чем коза, овца или свинья. Поэтому для подсчета относительных объемов потребления мяса необходимо ввести переменную, которая бы позволяла оценить эту разницу весовых показателей у представителей разных видов. Соотношение по весу туш сельскохозяйственных животных — их кратность — и является таким коэффициентом. Естественно, что он зависит от размеров животных, разводимых на поселении, и должен рассчитываться в каждом конкретном случае по весу туши в соответствие с полученной размерной группой для каждого вида.

В данном исследовании использованы усредненные коэффициенты. Они вычислены не только на основе реальных размерных характеристик животных на изученных памятниках, но и при учете информации об общих мелких размерах средневекового скота (***Цеткин,*** 1956).

При расчетах мясного потребления за единицу традиционно принимается вес одной особи МРС. Вес туши взрослых коз и овец в Древней Руси колебался в пределах от 30 до 50 кг, в среднем около 40 кг. Типичные для средневековья мелкие размеры КРС позволяют считать, что корова или бык были тогда примерно в семь раз тяжелее козы/овцы, лошадь — в шесть, а свинья — в 1,2 раза. Теперь, умножая доли (%)[65] костей конкретных видов в остеологических спектрах на кратность их весовых показателей, получаем объемы мясного потребления в древнерусских поселениях (табл. 2). Подчеркну, что это лишь относительные объемы потребления мяса разных видов, выраженные в условных единицах потребления. Переведенные в процентное соотношение, они уже дают возможность сравнивать потребление мясных продуктов на разных памятниках.

Таблица 2. Расчеты относительного потребления мяса сельскохозяйственных животных на древнерусских поселениях

ПОСЕЛЕНИЯ	КРС	лошадь	МРС	свинья	
остеологические спектры					
город	66,8	6,2	10,4	16,6	100%
городище	51,6	20,1	11,6	16,7	100%
селище	26,1	10,0	22,5	41,4	100%
кратность веса туш с/х животных по отношению к одной туши МРС					
	7	6	1	1,2	
соотношение объемов мясных продуктов в условных единицах потребления					
город	467,5	37,3	10,4	19,9	535,1 усл.е.
городище	361,2	120,6	11,6	20,0	513,4 усл.е.
селище	182,6	60,0	22,5	49,7	314,8 усл.е.
соотношение объемов мясных продуктов в %%					
город	87,4	7,0	1,9	3,7	100%
городище	70,3	23,5	2,3	3,9	100%
селище	58,0	19,1	7,2	15,8	100%

В результате этих подсчетов оказывается, что говядина, безусловно, доминировала в мясном потреблении у всего населения Древней Руси — и в городах, и в городищах, и в сельской округе (табл. 2, рис. 6). При этом на городищах фиксируется значимое потребление конины (около 24 %), а наибольшее разнообразие мясных продуктов обнаруживается на селищах, где потребление свинины, баранины и козлятины составляло в совокупности около 20 % рациона.

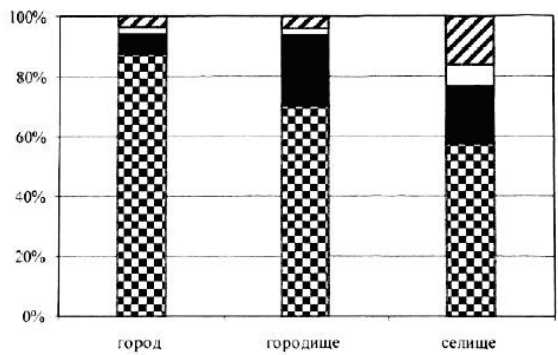


Рис. 6. Соотношение объемов потребления мяса разных животных в Древней Руси

Стоит отметить также, что на селищах совокупный относительный объем потребления мясных продуктов был заметно ниже, чем в городах и городищах (табл. 2).

Структура животноводства в Древней Руси и разведение сельскохозяйственных животных в городах

Данные по мясному потреблению непосредственно характеризуют интенсивность и масштабы одной формы эксплуатации вида — мясной. Численность же

сельскохозяйственных животных в хозяйстве напрямую зависит от того, как они используются: что представляет в каждом конкретном случае большую ценность — прижизненные продукты или мясо скота. Поэтому полученная выше информация о специфике потребления последнего населением Древней Руси дает основание к реконструкции относительной численности сельскохозяйственных животных в рамках единой хозяйственной системы того времени. В свою очередь, эта реконструкция позволяет выяснить возможность получения прибавочного мясного продукта, который и участвовал в торгово-обменных операциях. Однако при этом необходимо учитывать и биологические, и зоотехнические данные об условиях стабильного воспроизводства скота в рамках практиковавшихся форм его эксплуатации.

Когда речь идет о составе стада или его численности, то с точки зрения зоотехнии подразумевается маточное и рабочее поголовье каждого вида. Именно эти животные обеспечивают и появление забиваемых на мясо особей, и получение прижизненных продуктов (молока, крови, шерсти) или использование мускульной силы скота. Поэтому их определенное число из года в год должно поддерживаться на постоянном уровне, а вынужденная смена их состава должна происходить без нарушения половозрастной структуры, что и является главной задачей скотовода. Потребляемые же на мясо животные считаются той переменной величиной, которая не входит в подсчет основной хозяйственной численности вида. Их количество может уменьшаться или увеличиваться в зависимости от успешности содержания маточного стада. Соотношение же между этими двумя частями поголовья довольно жестко определяется зоотехническими законами.

Для КРС и лошадей — копытных с низкой плодовитостью и длительным периодом воспроизводства — интенсивная мясная эксплуатация возможна только, при условии, что маточное стадо в 8-10 раз превышает численность ежегодно забиваемых животных (***Борисенко***, 1952). Мясомолочное направление эксплуатации требует уже более высокого долевого участия маточного стада, которое в 10–12 раз должно превышать количество потребляемых в пищу особей. Для свиньи с ее высокой плодовитостью и самым коротким циклом воспроизводства, напротив, при единственно возможной для этого вида мясной эксплуатации, маточное стадо всегда численно оказывается меньше, чем количество ежегодно забиваемых особей. Моделирование относительной численности МРС с учетом короткого цикла воспроизводства и низкой плодовитости

коз и овец остается наиболее проблематичным. Хотя опять же оно строится на выявлении ведущей для конкретного хозяйства формы эксплуатации — мясной или прижизненной (получение молока и шерсти).

Указанные биотехнические закономерности для сельскохозяйственных животных заставляют реконструировать огромную численность КРС в хозяйственной системе Древней Руси XIII–XVIL Только при доминировании поголовья этого вида было возможно преимущественное потребление говядины всеми социальными группами древнерусского государства — и в городах, и в селах Более того, такая ситуация обеспечивала и получение значительных объемов молочной продукции. Второе место по численности, несомненно, занимала лошадь, как основное транспортное средство во всех сферах средневековой экономики. Естественно, что это было в основном рабочее поголовье, которое лишь отчасти может быть зафиксировано по кухонным костным остаткам. Однако в отношении лошади такую реконструкцию хорошо подтверждают письменные источники.

Подсчитанные небольшие объемы потребления мяса средних домашних копытных — коз, овец и свиней, не дают оснований для реконструкции их заметной численности в древнерусской хозяйственной системе. И, пожалуй, правильнее будет охарактеризовать лишь их место после крупных копытных в общем скотоводческом хозяйстве того времени. При единственно возможной для свиньи мясной форме ее эксплуатации, численность маточного стада этого вида была, безусловно, наименьшей среди сельскохозяйственных животных Древней Руси. Поголовье же коз и овец было более значительным, поскольку получение от них таких важных прижизненных продуктов, как молоко и шерсть, согласно историческим источникам, было на Руси успешным. А наличие, наряду с мясной, разных форм прижизненной эксплуатации вида всегда увеличивает количество разводимых особей.

Итак, реконструируемая общая структура поголовья сельскохозяйственных животных Древней Руси характеризуется тем, что первое место по численности в ней занимал крупный рогатый скот, а последнее — свинья. Следовательно, только в отношении первого из этих двух видов можно говорить об избыточности мясной продукции и возможности поставок говядины на продажу. Как отмечалось выше, именно по объемам потребления говядины и свинины фиксируются наиболее четкие различия между городским и сельским населением. Напомню, что в городах говядина, безусловно, доминировала в мясном рационе жителей, а в селах заметным дополнением к ней была свинина

(рис. 6). Прямой перенос данных о мясном потреблении на численность разводимых прямо на поселении животных привел бы к утверждению, что именно в городах и было сосредоточено основное поголовье КРС Древней Руси, что явно противоречит здравому смыслу.

Особенности же содержания этих двух видов позволяют предположить, что разведение КРС на мясо было более эффективным в сельских условиях, а всеядность и небольшие размеры свиньи делали ее наиболее приемлемым видом для разведения в условиях средневекового города.

Таким образом, максимальное потребление говядины населением средневековых городов могло осуществляться только за счет поставок ее из сельской округи. При этом в городах, конечно же, содержали (но не разводили!) некоторое количество молочных коров. А огромная, если не сказать избыточная, численность КРС разводимого в селах была в то время единственным решением проблемы поддержания плодородия почв (***Миддендорф,*** 1885; ***Болотов,*** 1988; ***Антипина, Лебедева,*** 2005). Получение излишка мясной продукции в этом случае было побочным результатом интенсивного развития земледельческой отрасли экономики Древней Руси ***(Рожков,*** 1890). При условии общей небольшой численности свиноматок и отсутствия избытка получаемого от них мясного продукта, можно предполагать, что кости от съеденной свинины и в городах, и на селищах маркируют ее местное производство.

В заключении осталось лишь подчеркнуть, что реконструированные здесь характеристики мясного потребления и относительной численности сельскохозяйственных видов, а также особенностей производства мяса и его торговых поставок специфичны для экономики средневековой Руси. Аналогичные остеологические спектры и даже объемы потребления мясных продуктов могут быть получены и по поселениям других культурно-хронологических общностей, однако при этом нельзя подразумевать сходство их экономики. Она может оказаться совершенно иной. Представленная же в данной статье методика исследования мясного потребления и принципы экстраполяции его на структуру стада применимы к остеологическим материалам любых хронологических периодов.

И, наконец, моим коллегам из лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН выражаю искреннюю благодарность за дружеские советы, которые были высказаны ими при обсуждении этой статьи. Работа осуществлялась в рамках научных проектов РФФИ № 03-06-80204 и № 05-06-80155.

Литература

Антипина Е.Е., 2004а. Глава 7. Археозоологические материалы // Каргалы. Т.Ш. (Ред. и составитель: Е.Н. Черных). М.

Антипина Е.Е., 20046. Археозоологические исследования: задачи, потенциальные возможности и реальные результаты // Новейшие археозоологические исследования в России. К столетию со дня рождения В.И. Цалкина. М.

Антипина Е.Е., Алексеева Л.К, 2004. Глава VIII. Остеологические материалы // Средневековое поселение Настасьино. Труды Подмосковной экспедиции. Т.2. (Ред. и составитель А.В. Энговатова). М.

Антипина Е.Е., Лебедева Е.Ю., 2005. Опыт комплексных археобиологических исследований земледелия и скотоводства: модели взаимодействия // РА. № 4.

Болотов А.Т., 1988. Описание свойства и доброты земель Каширского уезда и прочих до сего касающихся обстоятельств ответами на предложенные вопросы. Труды Вольного экономического общества. Ч. II. 1766 // Болотов А.Т. Избранные труды. М. ***Борисенко Е.Я.,*** 1952. Разведение сельскохозяйственных животных. М.

Ключевский В.О., 1918. Сказания иностранцев о Московском государстве. Пг. ***Герберштейн Сигизмунд*** (1486–1566), 1988. Записки о Московии М.

Тимченко Н.Г., 1972. К истории охоты и животноводства в Киевской Руси (среднее Поднепровье). Киев.

Журавлев О.П., 1998. Животноводство у славянского населения Восточноевропейской лесостепи во второй половине I тысячелетия нашей эры // Вопросы истории славян. Археология и этнография. Вып. 12. Воронеж.

Косинцев П.А., 1992. Скотоводство у средневекового населения Приуралья // Проблемы финно-угорской археологии Урала и Поволжья. Сыктывкар.

Динесман Л.Г., Савинецкий А.Б., 2004. Количественный учет костей в культурных слоях древних поселений людей // Новейшие археозоологические исследования в России. К столетию со дня рождения В.И. Цалкина. М.

Миддендорф А.Ф., ред., 1885. Исследования современного состояния скотоводства в России. Рогатый скот. Вып. 2. М.

Рожков Н.А., 1890. Сельское хозяйство Московской Руси в XVI веке. М.

Памятники русского права, 1957. Вып. VI. М.

Цалкин В.И., 1956. Материалы для истории скотоводства и охоты в Древней Руси // МИА. № 51.

Meat foods in a Middle Age town — production or consumption?

E. E. Antipina

Resume

Assumption that handicraft population of Middle Age towns in central regions of Eastern Europe could not fully provide themselves with meat foods was confirmed by archaeozoological materials. In this article the author tries to reconstruct peculiarities of meat production and trade in Middle Age Russia economy. Information about kitchen bone remains of agricultural animals from Middle Age towns, fort-settlements and villages was used to analyze the problem.

Kitchen bone materials from towns testified to noticeably larger beef consumption in comparison with rural population. The portion of cattle bones shows stable negative correlation with number of pig bones. And what is more, the extrapolation of the meat consumption structure on the whole livestock of agricultural animals and their numbers showed predominance of cattle in economy of Ancient Russia. In those times pigs happened to be the smallest species in number as productive herd.

Peculiarities of keeping of these two species allow us to make an assumption that pantophagy and small sizes of pigs unlike cattle made them more acceptable for keeping in Middle Age towns. Cattle breeding were more effective in rural conditions. If breeding and keeping of animals had been done directly in settlements had determined the structure of meat consumption of local population, then townspeople would have preferred pork and rural population would have preferred beef. But the archaeozoo logical materials give quite the contrary results.

Such a contradiction can be explained if one refuse from direct extrapolation of kitchen bone remains structure on the structure of the livestock in a given settlement. And to accept the fact that a larger contribution of cattle bones in Middle Age layers in towns means a larger consumption of beef delivered from rural regions. And for sure some townsfolk were keeping (but not breeding) some.number of milkers. Portion (contribution) of bones of consumed pigs both in villages and towns undoubtedly marked their exceptional local breeding.

Е. А. Спиридонова, А. С. Алешинская, М. Д. Кочанова

Особенности природной среды в окрестностях Рюрикова городища и воздействие на нее человека в средневековье [66]

Применение палинологического метода в археологии имеет давнюю историю. Однако требования сегодняшнего дня ставят перед исследователями все новые методические задачи. Раньше метод широко использовался для изучения более древних археологических памятников, включая эпоху бронзы, где его разрешающая способность, хотя и была неодинаковой, но оказывалась вполне достаточной для решения поставленных задач.

Изучение археологических памятников средневековья ставит перед исследователями принципиально новые задачи. При их решении «палинологический шаг» фактически не должен превышать несколько десятков лет. Для этих целей, помимо палинологических, были использованы детальные геологические исследования, позволяющие фиксировать ритмику осадков, кратковременные колебания уровня озер, необычно высокие половодья на реках, лесные и болотные пожары различного происхождения, периодическое оживление и уменьшение склоновых процессов.

Еще один важный момент — это выявление активного взаимодействия человека с природной средой, имеющее как негативные, так и положительные последствия для равновесного существования окружающей среды. В этом случае использование палинологического анализа можно рассматривать как один из методов более углубленного изучения природных процессов нашего прошлого. Главная задача исторической палинологии состоит в детальной расшифровке взаимодействия человека с природной средой и выявление основных трендов в направленности этих процессов, а также особенностей социального и хозяйственного укладов. С другой стороны, средневековье — это сложные глобальные изменения природной среды, связанные, как со средневековым климатическим оптимумом, так и с малым ледниковым периодом. Как известно, эти изменения фиксируются по колебаниям солнечной активности, по показателям магнитных аномалий, содержанию

космических изотопов B^{10} и C^{14} и т. д. В настоящее время для некоторых регионов динамика климатических отклонений иногда достаточно хорошо выявлена инструментальными методами, тогда как с помощью палинологического анализа только начато такое определение.

Все вышеперечисленное показывает специфику проделанной работы. Конечно, имеющийся материал, при указанном подходе не полностью вскрывает взаимоотношения человека с окружающей природной средой. Тем не менее, данная работа дает определенное представление о взаимодействие человека с природой на одном из начальных этапов российской государственности, что имеет важное не только историческое, но и экологическое значение.

Рюриково Городище давно привлекает внимание археологов, что достаточно подробно описано в монографии Е.Н. Носова (1990). До недавнего времени возникновение Рюрикова Городища датировалось многими исследователями рубежом IX-X веков по нумизматическим находкам и другим историко-археологическим материалам. В IX-XI вв.

Рюриково Городище представляло собой «крупное торгово-ремесленное и военноадминистративное поселение» в месте схождения балтийско-волжского пути и пути из «варяг в греки» ***(Носов,*** 1990). Более того, судя по обнаруженным нумизматическим находкам, а также по культурно-историческим материалам, Рюриково Городище долгое время имело обширные международные связи. Исследование Рюрикова Городища, несомненно, имеет важное значение для более полного понимания начальной истории Древнерусского государства. Однако, к сожалению, природные особенности того времени оказались пока не раскрытыми в должной мере. В этом отношении предлагаемое исследование, в какой-то степени восполняет этот пробел.

Рюриково Городище находится в 2 км к югу от Новгорода на всхолмлении, которое вытянуто с юго-запада на северо-восток. С запада всхолмление ограничено р. Волховом, с юга — Спасовским ручьем, а в северном и восточном направлении оно постепенно снижается, переходя в Волховецкую пойму. Во время паводков вся пойма Волхова и его притоков затопляется, и только возвышенности надолго превращаются в островки. В древности городищенское всхолмление и окружавшая его низменная территория представляли собой остров при истоке Волховца и Волхова. Такое географическое положение особенно было важно во время паводков.

Рюриково Городище, как и другие поселения в данном

районе, располагается на моренных грядах лужско-крестецкой стадии последнего оледенения, имеющих ориентировку с юго-запада на северо-восток. Гряда, на которой расположено городище, в поперечном профиле ассиметрична: северо-западный склон более пологий, а юго-восточный относительно более крутой. С западной стороны гряда подрезана истоком р. Волхов, вытекающей из оз. Ильмень, а с юга — частично ограничена Сиверсовым каналом. Высота гряд не превышает 15 м, а в основании их находятся позднеледниковые озерно-ледниковые красновато-коричневые глины, поверх которых лежат серовато-сизые голоценовые озерные осадки.

В 2002 г. на Рюриковом Городище было произведено подробное литологическое описание разрезов по всей мощности культурных слоев. Всего палинологическим методом изучено четыре разреза. Каждый разрез, за исключением третьего, являлся продолжением предыдущего. В целом эти разрезы включали культурные слои, начиная с VIII в. и кончая XIII в. Разрез 3 был заложен параллельно разрезу 2, и в нем представлены отложения смытые со склона вала (рис. 1), а поэтому непригодные для восстановления палеоландшафтов.

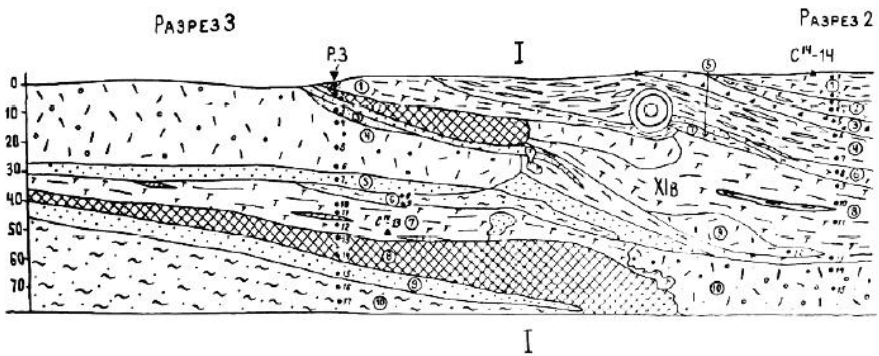


Рис. 1. Схема строения разрезов 2 и 3 на Рюриковом Городище (по Ю.А. Лаврушину)

В изученных на памятнике разрезах обнаружены озерные отложения и слои, частично переработанные человеком. В данном случае речь идет о толщах отложений как чисто естественного происхождения, так и об осадках, возникающих в ходе хозяйственной деятельности человека.

Озерные отложения, участвующие в геологическом строении памятника, принадлежат осадкам оз. Ильмень. Это своеобразное озеро отличается мелководностью. Максимальная глубина в настоящее время не превышает 4,5 м. Озеро Ильмень, является частью водосбора Ладожского озера, куда впадает 19 рек, несколько сотен ручьев, и дренируемая площадь превышает 67 тыс. км^2. Характерными особенностями бассейна в связи с

обширной площадью водосбора являются значительные колебания уровня воды, изменения размеров и глубины. По имеющимся опубликованным данным ***(Давыдова, Субетто, Хомутова,*** 1992) глубина озера, в зависимости от обводненности бассейна может изменяться от 3 до 10 м, площадь зеркала воды колеблется от 770 до 2200 км^2, а объем водной массы изменяется от 1,5 до 11,6 км^3.

Наконец, следует упомянуть еще одну особенность положения городища относящуюся уже не столько к озерному бассейну, сколько к р. Волхов, исток которого расположен вблизи изучаемого памятника. Эта особенность состоит в том, что днище долины этой реки, соединяющей Ильмень и Ладожское озеро, отличается от типичных равнинных рек прямолинейностью, отсутствием меандров. Это дает основание думать, что возникновение этой долины было связано с природным катастрофическим гидрологическим событием в конце Валдайского оледенения — прорывом и спуском вод из переполненной котловины оз. Ильмень в Ладожское озеро.

Кроме того, необходимо отметить, что изучение разреза археологического памятника Рюриково городище, показало, что уровень воды в озере в средневековье неоднократно изменялся, имея максимальные уровни в X и XI веках.

По геоботаническому районированию территория Новгородской области относится к южнотаежной и подтаежной подпровинции Восточно-Европейской провинции, входящей в состав Европейско-Сибирской темнохвойной подобласти Евроазиатской области. Граница между этими подпровинциями проходит по линии Новгород, Боровичи, Рыбинское водохранилище.

Анализ климатических условий Приильменья показывает, что эта территория находится на пути западного переноса воздушных масс. Активная циклоническая деятельность является причиной частой смены погоды и непостоянства температуры воздуха. Годовая амплитуда средних температур января и июля возрастает с юго-запада на северо-восток и в Новгороде она составляет 25,9°. Такая амплитуда характеризует умеренно континентальный климат. Число дней с температурой выше 0° равно 220–225 дням, а вегетационный период продолжается около 175 дней. Годовое количество осадков составляет 650–700 мм. Изотерма июля достигает 18°, а января — около -8°. Сумма средних суточных температур за вегетационный период составляет 2300°. Число дней со снежным покровом колеблется от 120 до 135 дней при высоте снежного покрова 25–30 см. По данным А.А. Барышевой (1966), за столетие (XIX-XX вв.) выделяется три крупные волны

похолодания и три потепления.

Чутким индикатором особенностей климата является растительный покров и состав флоры изучаемой территории. Отмечается также определенная приуроченность основных типов широколиственно-еловых, еловых и широколиственных лесов к различным элементам рельефа и почвам. На озерно-ледниковых глинах и суглинках наиболее типичны ельники кисличники. На песках и супесях того же происхождения появляются ельники зеленомошники. На выходах моренных глин и суглинков встречаются сложные ельники. В этих лесах присутствуют широколиственные породы. В подлеске встречается рябина, жимолость, шиповник. На флювиогляциальных и гляциальных песках наиболее часто произрастают сосняки брусничные, вересковые, а в более влажных урочищах по краю болот появляются осоково-сфагновые сосновые леса. Роль бореальных элементов и соотношение их в различных типах подтаежных сосняков заметно варьирует. Иногда многочисленна группа неморальных видов, входящих в состав растительных сообществ. Подтаежные широколиственно-сосновые леса в значительной степени нарушены антропогенными воздействиями, местами они полностью сведены, а земли используются под сельскохозяйственные угодья. Однако эти леса из-за менее пригодных для сельского хозяйства почв пострадали все-таки меньше, чем широколиственные формации.

Наряду с хвойными лесами широко распространены мелколиственные породы, такие как береза, осина, ольха, черемуха и рябина и реже широколиственные породы. Их количество снизилось в округе из-за древней освоенности территории. Иногда дуб, ясень, липа входят во второй ярус сложных ельников и сосняков. «Чистые» дубравы сохранились в виде небольших рощ в бассейнах рек Волхова, Меты, Ловати и реже на Валдайской возвышенности и в Приильменье. Дуб возобновляется плохо, и после вырубок и пожаров появляются группировки мелколиственных лесов из березы и осины. Именно эти леса разбросаны в виде вкраплений среди сельскохозяйственных угодий и хвойных перелесков. Возле селений, на заросших вырубках, на брошенных лугах и перелогах появляются сероольшатники и иногда ивняки. Мелколиственные породы часто являются производными образованиями, возникшими на месте ранее существующих еловых и елово-широколиственных лесов. Однако затем под пологом мелколиственного древостоя снова возобновляется ель. Постепенно лес из мелколиственных пород в процессе развития замещается коренными ельниками различного состава.

В окрестностях Городища из-за особенностей рельефа местности и возможно хозяйственной деятельности населения большие площади заняты лугами. По мнению ряда исследователей ***(Гембель,*** 1963) большая часть лугов возникла на месте вырубок пойменных лесов, а водораздельные (суходольные) луга чаще появлялись на заброшенных пашнях. Это положение отчасти подтверждается тем, что почти все представители флоры лугов встречаются в других природных комплексах — лесах, болотах и полях. Главным богатством лугов являются кормовые травы.

Пойменные луга весной заливаются водой, а нередко во влажные годы на короткий срок покрываются водой даже летом. Для этих лугов характерны осоки, злаки и влажное разнотравье: ***Carexdiandra, C. elongate, C.nigra, Festicapratensis, Poapalustris, Scirpus syl-vaticus, Caltha palustris, Thalictrum flavum, Filipendula ulmaria, Lathyrus pratensis, Geranium palustre, Valeriana officinalis, Carsium palustre.*** На высоких поймах встречаются растения и лесных опушек, например, ***Polygonum bistortae.*** Обычно здесь в травостое господствуют ***Centaurea phrygia, Valeriana exaltata, Carduus crispus, Cirsium oleraceum, Filipendula denudata, Rhautia arvensis.***

Суходольные луга по господству преобладающих видов часто близки растительным сообществам произрастающим на высоких поймах. Здесь встречаются также ***Angelica sylvestris, Centaurea phrygia, Festica pratensis, Ranunculus acer, Potentila erecta, Geranium sylvaticum, Cirsium heterophyllum*** и др. Иногда на этих лугах можно встретить ***Ophioglossum vulgatum.*** У самого русла рек и ручьев нередки осоково-хвощевые заросли с ***Equisetum Jluviatile, Carex acuta, C.caespitosa, Epilobium palustre, Typha angustifolia*** и другими видами. Эти луга чаще используются как пастбища, поскольку содержат ряд растений снижающих ценность сена.

К вырождению и заболачиванию лугов приводит длительное избыточное увлажнение. Вслед за этим развиваются мхи, кустарники, растет слой торфа и луг заболачивается. Заболачивание в лесах чаще наблюдается на плоских и пониженных частях водоразделов Приильменья.

Болота занимают значительные площади Новгородской области, составляя около 15 % территории, а в Приильменской низине этот показатель достигает 20 %. Крупные верховые болота — довольно древние образования, возникшие в результате зарастания приледниковых озерных водоемов. К юго-западу от Новгорода таким крупным торфяником является Тесовский торфяник. Низинные и переходные болота встречаются

небольшими изолированными участками. Их много в Приильменской низине, а в других местах — локально, что обусловлено характером подстилающих пород. Здесь встречаются таволга, осоки, сабельник, пушица. Иногда на этих болотцах произрастает низкорослая сосна. Некоторые болота низинного типа в сухие годы используются как пастбища.

Значительные площади занимает культурная растительность, т. к. территория имеет длительную историю освоения. В настоящее время распаханность территории составляет не более 15 %, хотя раньше она была значительно выше.

Среди полевых культур преобладает озимая рожь, лен, овес. Кроме того, важное место занимают посевы пшеницы, ячменя, гороха и корнеплодов. Из овощных культур наиболее распространена качанная капуста.

Культурную растительность почти всегда сопровождают сорняки: костер, василек, осот, мокрица, лебеда, ярутка полевая. Также присутствуют рудеральные виды, растущие по дорогам и мусорным местам, так или иначе связанные с человеком: одуванчик, мятлик, крапива, крестовник.

В современной флоре всей Новгородской области насчитывается свыше 1000 видов растений, а в Приильменье их состав чуть ниже. Большинство из них представители бореальной флоры. Это, прежде всего, голарктические и евроазиатские таежные виды ***Lycopodium annotium, Carex caespitosa, Eriophorum vaginatum, Oxalis acetosella, Ledum palustre, Oxycoccus palustris, Vaccinium myrtillus, V.vitis idaea.*** Достаточно много восточно-сибирских видов, некоторые из которых достигают северо-западной Европы: ***Cystopteris sudetica, Salix lapponum, Ranunculus borealis.*** Также встречаются европейские таежные (бореальные) виды: Picea abies, Alnus incana, Trollius europaeus, Melampirum pratense. Следует отметить, что среди европейской ели иногда встречаются гибридные формы с ***Picea obovata, Picea fennica (Regel) Kom (Бобров***, 1978). Менее многочисленны восточноевропейские подтаежные (сарматские) виды, из которых многие достигают средней Европы, например, ***Ulmus laevis, Polygonum bistorte, Polygola comosa, Thalictrum lucidum.*** Достаточно многочисленна группа, объединяющая зональные широколиственные (неморальные) элементы, входящие в состав неморального комплекса широколиственноеловых и широколиственных лесов. Некоторые из них достигают Западной Сибири. К этой группе относятся ***Quercus robur, Corylus avallana, Ulmus glabra, Acer platanoides, Tilia cordata, Fraxinus excelsior,*** а также травы ***Festuca altissima, Convallaria majalis, Ru-mex obtusifolius, Anemone nemorosa, Fragaria moschata, Companula***

latifolia и др.

Кроме этих групп есть еще два элемента флоры, которые не имеют зонального характера. Это гипоарктические виды, которые чаще присутствуют на болотах: ***Betula nana, Rudus chamaemorus, Oxycoccus microcarpus, Vaccinium uliginosum.*** И, наконец, малочисленная группа европейско-атлантических видов, произрастающих по сырым и заболоченным лугам, например, ***Ophioglossum vulgatum.*** Гипоарктические элементы являются не только реликтовыми в составе флоры подтаежной подпровинции, но и имеют во многом общую историю формирования со всей флорой Новгородской области. Миграция и консервация отдельных видов этой группы связаны с различными этапами позднего плейстоцена и голоцена.

Таким образом, главной и существенной чертой данной флоры, определяющей ее специфику, является географическое положение, находящееся в переходной полосе между западной приокеанической областью и восточной, граничащей с более континентальными в климатическом отношении областями.

На примере описанных элементов, а также ряда других приходится отказаться от давно устоявшегося мнения о сравнительно молодом, только послеледниковом возрасте основных реликтовых компонентов бореальной зоны ***(Цинзерлинг,*** 1932).

По мнению Н.А. Миняева (1965), реликтовые флористические комплексы в той или иной степени связаны с перигляциальными флористическим комплексом различных стадий Валдайского оледенения, а, следовательно, и с флорой предшествующего микулинского межледниковья, что подтверждается и данными палинологического анализа ***(Спиридонова,*** 1983). Большое значение в формировании и расселении флоры в позднейшие этапы имели центры сохранения этого реликтового межледникового (микулинского) флористического комплекса. Такими центрами являлись Бежаницкая и отчасти Валдайская возвышенности. Сложность палеогеографических условий эпохи последнего оледенения и более ранних этапов голоцена не только привела к сохранению определенных флористических комплексов в качестве реликтовых, но и способствовала их присутствию в различных растительных группировках.

Территория Приильменья относиться к числу районов древнего освоения человеком. Характер растительного покрова исследованной территории складывался в течение длительного исторического времени. Проведенные палинологические исследования показали, что на протяжении изученного отрезка средневековья характер растительного покрова неоднократно

менялся как под воздействием природных условий, так и в результате многообразной хозяйственной деятельности на Городище.

Самым древним из изученных этапов средневековья оказался VIII в. На протяжении этого столетия природная среда менялась, но амплитуды колебания климата были незначительными и составляли не более 1 ˚С в летнее время ***(Климате, Хотинский, Благовещенская,*** 1995). Уровень озера Ильмень был достаточно высокий, и из-под воды могли выходить только возвышенные участки территории. В это время общая облесенность окружающих ландшафтов не превышала 60 %. Древостой были образованы сосной, елью и широколиственными породами, такими как липа, дуб и реже вяз. Постоянно присутствовали кустарники: лещина, калина и в более сырых местообитаниях серая ольха и ива. Таким образом, ель, сосна, липа и дуб являлись основными лесообразующими породами коренных лесов. Среди луговой растительности преобладали неморально-бореальные виды, образующие луговые сообщества пойменных лугов.

В целом характер ландшафта еще до возникновения поселения на Городище был полуоткрытый, когда роль древесных пород иногда понижалась до 50 %. Однако можно отметить, что природные условия постоянно характеризовались увлажнением грунтов. В составе луговой растительности велика роль влажного разнотравья, представленного ***Filipendula ulmaria,*** различных ***Ranunculus sp., Rumex sp.,*** Iridaceae, Apiaceae, Caryophyl-laceae, а также иногда в понижениях присутствует ***Typha.***

Около середины VIII в. произошло небольшое похолодание, которое привело к большей облесенности территории и уменьшению роли широколиственных пород. Вслед за этим началось постепенное потепление климата, которое продолжалось до конца VIII в. Конец VIII в., по существу является точкой отсчета начала заселения Рюрикова Городища. Об этом можно судить по резкой перестройке в характере растительного покрова территории, которая не могла произойти без влияния человека. Изменения проявились в резком уменьшении общей облесенности территории (содержание древесных пород сократилось до 30 %), а также в смене коренных хвойно-широколиственных лесов на производные леса из березы, при очень небольшом участии ели, сосны и широколиственных пород. Столь быстрое значительное уменьшение общей облесенности территории и смена доминантов леса могли быть связаны только с интенсивной вырубкой хвойных деревьев для хозяйственных нужд. В это время возросла роль открытых ландшафтов, которые

по-прежнему были заняты лугами различного состава. Получили большое распространение мезофильные сообщества, обладающие наибольшей хозяйственной ценностью, но вдоль или вблизи водоемов по-прежнему существовала влаголюбивая растительность представленная рогозом, таволгой, василистником, щавелем, лютиками и осоками. Важно отметить появление пыльцы культурных злаков двух разновидностей, где одни формы имели сравнительно большие размеры зерен (45–60 μm), а другие заметно меньшие (от 25 до 35 μm) (рис. 2). Часто эти зерна находились в скоплениях, что косвенно может указывать на их близкую транспортировку.

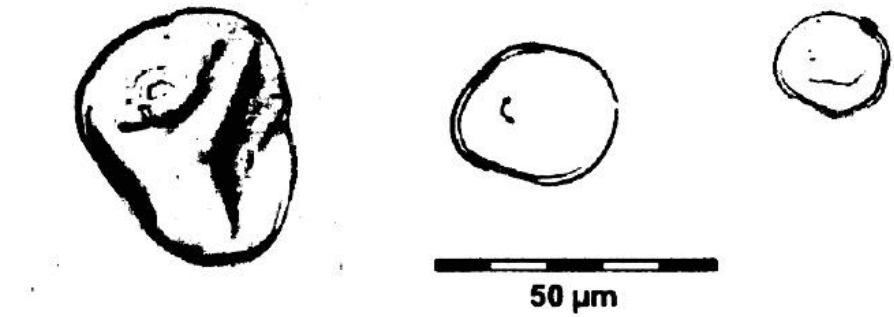


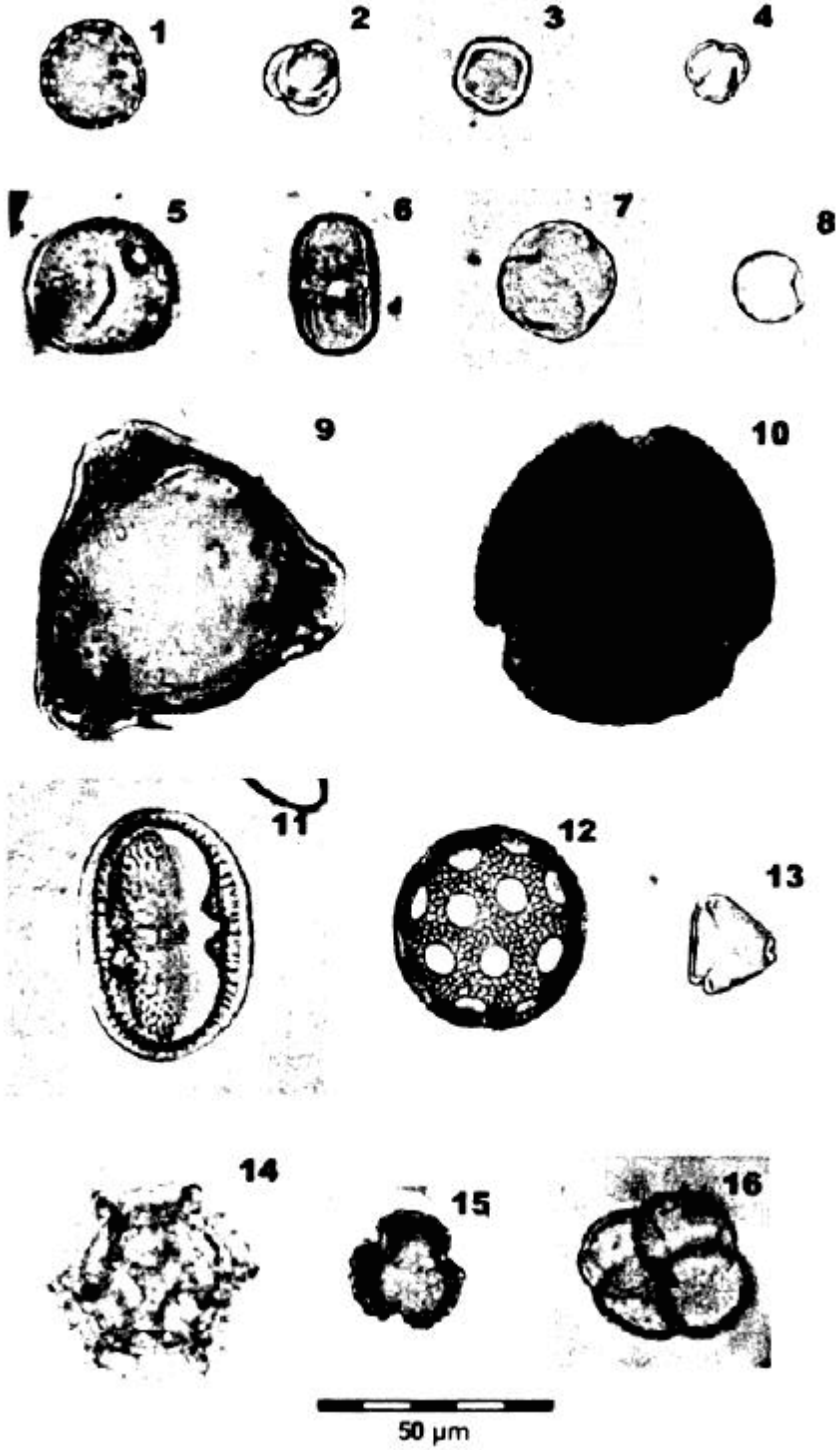
Рис. 2. Микрофотографии пыльцы культурных злаков

Видовые определения пыльцы культурных злаков довольно сложная задача, поскольку она часто сильно смята и не имеет хорошо выраженной скульптуры зерен. Наиболее вероятно, что здесь обнаружена пыльца ячменя, пшеницы и, возможно, проса и ржи.

Начало IX в. по всем имеющимся данным характеризовалось небольшим похолоданием, когда облесенность территории вновь несколько увеличилась и достигла 40 %. В это время в составе лесов начала преобладать сосна, хотя возможно на более возвышенных участках местности были развиты смешанные подтаежные леса. Судя по присутствию культурных злаков, земледельческое освоение этой местности продолжалось. Луга различного состава по-прежнему играли заметную роль в ландшафте, что косвенно может указывать на значительную роль скотоводства. После некоторого перерыва следующий этап IX в. свидетельствует о понижении уровня в оз. Ильмень и всего его водосбора. Присутствие человека фиксируется уже в самом составе изучаемого слоя, где встречается много щепы и бересты. В то же время сам слой представлен иловатыми торфянистыми отложениями. Леса в это время занимали чуть меньшую площадь по сравнению с началом века. Однако именно эти леса в значительной степени являются индикаторами климата. Это был

первый наиболее теплый этап, когда широколиственные леса из липы и реже дуба и клена преобладали в округе Городища. Луговая растительность была богата как мезофильными вилами, так и биоценозами влажного разнотравья. В целом эти условия могли быть благоприятны также для развития скотоводства. Вместе с тем помимо лугового разнотравья локачьно фиксируются особенности растительное ги торфяной толщи, где встречаются болотные кустарнички из сем. Ericaceae, появляется даже росянка *(Drosera*\ рогоз *(Typha),* а из кустарников в большом количестве присутствует ива. В период этого потепления климата увеличилась хозяйственная деятельность человека, что достаточно отчетливо проявилось как в изобилии сорных растений (*Plantago*. Oiagraceae, различные виды *Polygonum,* Brassicaceae, *Fagopintm*, Malvaceae, C ichoriaceac) (рис. 3), так и в нарушениях естественного залегания отдельных литологических слоев. В основании разреза были обнаружены сооружения из комков сизой и красной глины, созданные, по-видимому, для улучшения подхода ко рву в период накопления торфянистых и иловатых отложений. Заболоченность нижней части территории Городища сменилась еще большей обводненностью (вероятнее всего это был этап похолодания, приходящийся па середину IX в.). Существенные изменения климата сказались и на составе коренных лесов. Именно на этом временном уровне увеличились площади еловых, сосновых, елово-сосновых лесов с очень небольшой примесыо широколиственных пород, таких как липа, дуб, клен и лещина. Появились растения лесных опушек — *Polygonum bistortae.* Уменьшилось разнообразие лугового разнотравья. По-видимому, леса этого времени по характеру влагообеспечения, видового состава и особенностей почвенного покрова скорее можно определить как южнотаежные массивы, разнообразные по размерам и конфигурации.

Рис. 3. Микрофотографии пыльцы травянистых растений из разрезов на Рюриковом Городище. 1 — Chenopodiaceae; 2 — Artemisia; 3 — Thalictrum; 4 — Filipendula; 5 — Planlago; 6 — Fabaceac; 7 — Rumex; 8 — Urtica; 9 — Oiagraceae; 10- Gcraniaceae; 11 — Centaurca; 12 — Caryophyllaceae; 13 — Rhamnus; 14 — Cichoriaceae; 15 — Astcraceae; 16 — Typha.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
50 µm

После некоторого перерыва во времени, также в IX в., условия окружающей среды вновь стали теплее и суше. Ров стал заболачиваться. Изменился и состав лесных сообществ. Их площади сильно сократились, в них господствующее положение снова стали занимать широколиственные породы. Хвойные леса по существу прекратили свое существование. Это определилось не только изменением климатических условий, но и интенсивной хозяйственной деятельностью человека. Независимо от этого процесса произошло некоторое увеличение роли земледельческого освоения территории, о чем свидетельствует появление в большем количестве пашенных сорняков. Это по существу является проявлением второго теплого периода IX в., который приходится на его вторую половину. Ближе к концу века климатическая обстановка постепенно начала меняться в сторону похолодания климата. Роль широколиственных пород резко сократилась. Эдификатором стала сосна, а на уровне 889 г. (дендрохронологическое определение Н.Б. Черных) увеличилась роль ели и березы. Преобразование растительного покрова в составе леса привело к изменению структуры безлесных сообществ. Так в это время соотношение лугов и сельскохозяйственных угодий стало почти одинаковым. Только в самом конце IX в. началось потепление климата. В лесах увеличилась роль широколиственных пород, в первую очередь липы, а также дуба клена и лещины. Состав растительных сообществ открытых местообитаний по-прежнему был достаточно разнообразен. Вероятно, что в это время населению Городища не приходилось в значительных количествах, а может быть и вообще заниматься сведением леса под пашню, т. к. почвы высокой поймы лучше всего подходили для сельскохозяйственных угодий. Однако хочется отметить тот факт, что постоянное присутствие мелких угольков в самих отложениях этого и последующих интервалов, и высокий процент содержания в спектрах иван-чая (сем. Onagraceae), которого в народе называют «пожарной травой», позволяет предполагать, что для улучшения качества пахотных угодий производился пал кустарников (см. рис. 3).

Начавшееся в конце IX в. потепление климата продолжалось и в начале X в. Леса образовывали небольшие массивы, сложенные в основном широколиственными породами и, в первую очередь, липой. При этом присутствие березы и сосны сохранилось очень избирательно. В нижней части Городища постепенно произошло заполнение оборонительного рва щепочно-илистыми отложениями, что нарушило нормальный дренаж территории, и, несмотря на повышение летних температур, привело к увеличению общей заболоченности.

Возможно, такая высокая обводненность была связана и с весенними паводками, поскольку помимо торфяно-щепочных отложений встречен прослой песка, который мог быть намыт с более высокой части мыса. Высокая обводненность нижней части Городища проявилась в максимальном развитии ивняков, присутствии рогоза, хвощей, таволги. Помимо этого появилось большое количество сорняков, имеющих широкую экологическую приспособляемость (***Polygonum sp.,*** Cichoriaceae, ***Galeum sp., Artemisia)***. Возможно, сильный весенний паводок нарушил обычное существование местных биогеоценозов. Характер отложений тоже подтверждает это предположение и свидетельствует о том, что в первой половине X в. произошел подъем уровня воды в оз. Ильмень и впадающих в него рек. Потепление климата продолжалось, что способствовало еще большему развитию липовых лесов и реже (в более оптимальных соотношениях тепла и влаги) дубрав. В это время, вероятно, происходила интенсивная вырубка этих немногочисленных лесов. По мере вырубки начался процесс смены этих пород на мелколиственные, чаще березовые леса. Появились производные березняки, и затем их присутствие еще больше возросло. По существу березняки начинают содоминировать с широколиственными лесами Только с середины X в. отмечается постепенное похолодание климата. В округе Г ородища сначала появилась сосна, а затем и ель. Соотношение отдельных формаций луговой раститетьности еще мало изменилось, а земледельческое освоение территории продолжалось.

В X в. подъем воды, по-видимому, был столь значителен, что он отчетливо фиксируется по разрезу в самом верхнем горизонте отложений X в. В этот период на северо-западе отмечались очень высокие паводки, а в 1000 г. было наводнение, которое зафиксировано в летописях ***(Борисенков, Пасецкий,*** 1983). В это время по данным историков Рюриково Городище утрачивает свое значение как административный и торгово-ремесленный центр округи.

Низы слоев XI в. представлены песчаной пачкой с гравием и углем. Возможно, это горизонт окончательного заполнения и выравнивания оборонительного рва. По характеру отложений в разрезе наиболее отчетливо можно говорить об особенностях природной среды только второй половины XI в. В это время по сравнению с X в. и некоторым запустением в первой половине XI в. заметно увеличились площади леса. Он стал господствовать в ландшафте окружающей территории, а пахотные угодья хотя и существовали, но площади их заметно сократились. Таким образом, вблизи Городища лес являлся зональным, но не

единственным типом растительности. Преобладали елово-сосновые и сосново-еловые леса с небольшим участием широколиственных пород. На более богатых почвах это могли быть сложные ельники, в растительном покрове которых появлялся подлесок из таких кустарников как калина (***Viburnum***) и боярышник (***Crataegus***). Некоторые площади были заняты суходольными и пойменными лугами. В более увлажненных местах существовали болота, причем, судя по составу спектров, заметную роль играли сфагновые и переходные типы с багульником, а по окраине — с таволгой. Отдельные территории были заняты полями с культурной растительностью, причем значение их постепенно росло. Подобный характер растительности указывает на то, что климат в это время был холоднее современного, а формации леса можно рассматривать только как южнотаежные. Вероятно, отмечалось и снижение интенсивности хозяйственной деятельности населения Городища. Однако в дальнейшем, возможно после 70-х годов, начинается новое строительство Городища, возрождаются земельные угодья. Площади, занятые лесом, сильно сокращаются.

На изменение характера растительности лесных формаций, лугов и пашен повлияло не только небольшое потепление климата, но и хозяйственная деятельность людей. Из-за чуть большей сухости климата уменьшилась роль еловых лесов. Большие площади стали занимать сосняки, скорее всего меньшей сомкнутости. Появились лесные поляны. Разнообразнее стал состав луговой растительности, а площади под пахотными угодьями возросли. Возможно, в это время большее развитие получило также и скотоводство. Активная жизнь на Городище способствовала изменению состава растительных группировок. Вокруг построек появилось много сорных растений из семейств маревых (Chenopodiaceae) и цикориевых (Cichoriaceae), а также растений произрастающих вдоль дорог — подорожник (***Plantago***), горец птичий ***(Polygonum aviculare).*** На месте вырубок появляются вторичные березняки. Освобожденные от леса территории снова были вовлечены в общий севооборот. В это время резко увеличились площади занятые посевами культурных злаков, хотя луговая растительность по-прежнему отличалась большим разнообразием мезофильного разнотравья.

В конце XI в., а, по-существу, на рубеже веков (дендрохронологические даты 1099 г. и 1105 г.) продолжается потепление климата, которое привело к дальнейшему сокращению количества ели в составе леса и увеличению роли сосны и березы, а также широколиственных пород. В структуре растительного покрова исследованной территории не следует

забывать и о посевных площадях. Среди культурных злаков можно отметить присутствие проса, ячменя, пшеницы, ржи и, возможно, овса. Хозяйственная продуктовность посевов была на достаточно высоком уровне, т. к. пашенных сорняков мало и из них присутствует только горец почечуйный ***(Polygonum persicaria)***.

В начале XII в. характер растительного покрова вокруг Городища мало изменился по сравнению с концом XI в. На Городище отчетливо фиксируется слой пожарища, который по всей вероятности носил локальный характер. Отмечается некоторое уменьшение общей облесенности территории, а в самом лесу изменился характер подлеска, возросло участие папоротников, сфагновых мхов, меньше стало зеленых мхов. В первой половине XII в. на фоне дальнейшего похолодания климата возросло значение ели в качестве эдификатора леса. В нижнем ярусе леса стало меньше кустарников. На более влажных и освещенных участках елового леса по-прежнему произрастали кустарнички из семейства вересковых (Ericaceae), возможно, черника или голубика, а на опушках сосняков могла быть брусника. Состав лугов по сравнению с предыдущими этапами стал более однообразен. Возможно, часть лугов из-за низкой кормовой продуктивности была распахана, и роль посевных площадей увеличилась.

После перерыва не меньше чем в 15–20 лет произошли существенные изменения в составе леса. По-видимому, лес из ели и сосны вокруг Городища был вырублен, и коренные хвойные леса сменились вторичными березняками. Подобное изменение состава леса впервые на протяжении всех изученных веков проявилось особенно четко. Произошло серьезное преобразование естественной растительности на данной территории. Конец XII в. не получил отражение в изученных разрезах.

К началу XIII в. в окрестностях Городища восстановились коренные леса из сосны и ели при небольшом участии липы и дуба. Соотношение леса и открытых ландшафтов было почти одинаково. Заболоченность местности, особенно на низких уровнях, по-видимому, была значительна. На заболачивание низин указывает не только постоянное присутствие сфагновых мхов и хвощей, но и таволги ***(Filipendula)*** среди травянистых растений. Луга и сельскохозяйственные угодья по-прежнему играли заметную роль. На протяжении изученного нами отрезка XIII в. земледельческое освоение региона постепенно увеличивалось.

Климатические изменения в течение этого столетия выделяются многими исследователями. Они не приводили к

резким сдвигам в составе растительных группировок, как это отмечалось в предыдущие века. Значительно большее влияние на ландшафты оказывала хозяйственная деятельность населения Городища. Здесь оно отчетливо проявлялось в вырубке лесов.

Основные лесные массивы образованы елью и сосной с участием широколиственных пород, чаще липы. Роль неморальных растений заметно возрастала в период потеплений климата. В первую очередь это была липа, реже дуб. Следуя дендрохронологическим наблюдениям, а также данным Е.П. Борисенкова и В.М. Пасецкого (1983) и другим историческим и геологическим источникам, в XIII в. отчетливо выделяется два потепления — в начале столетия и примерно с 1265 по 1280 гг. Позже вокруг Городища происходит постепенное уничтожение леса и ландшафт территории к концу столетия становится, по существу, открытым, где из древесных пород возрастает только роль ивы на низких уровнях поймы. Луга в большей степени распахиваются.

Конец XIII в. отмечается повышенной интенсивностью хозяйственного освоения территории, когда коренные фитоценозы вокруг Городища утрачивают не только господство, но и преобладание в ландшафте.

Таким образом палинологические исследования, проведенные на Рюриковом Городище позволили выявить изменения природной среды, связанные как с глобальными причинами, так и с локальными условиями, обусловленными хозяйственной деятельностью человека и установить степень воздействия человека на окружающую среду с VIII в. по XIII в.

Современный растительный покров и отчасти флоры являются результатом воздействия двух важнейших факторов. Первый из них — это естественная эволюция ландшафтов в ходе климатических изменений. Второй фактор — это хозяйственная деятельность человека, его материальная и духовная культура, хозяйственно-бытовые традиции, которые, начиная со средневековья, имели тренд интенсивного использования осваиваемой территории. Во многом от населения зависело, как сложились и дошли до нашего времени коренные формации природного комплекса региона.

Хозяйственной деятельности человека началась на Рюриковом Городище в конце VIII в. Прослеживая динамику господствующих растительных сообществ более раннего этапа и данного периода, сравнивая его с последующими изменениями растительного покрова и данными по динамике климата в Северной Европе (***Stuiver, Grootes, Braziunas,*** 1995), наиболее вероятно, что начало строительства Рюрикова Гоородища на

более высоких уровнях поселения можно определить самым концом VIII в.

Несмотря на то, что открытые пространства занимали в Приильменье большие площади, активный рост Городища требовал большого количества строительного материала и лес вырубался на больших участках, что повлекло за собой существенные перестройки ландшафта — коренные хвойные леса замещались вторичными березняками. Наиболее отчетливо эти процессы прослеживаются в середине XI и в конце XII в. В то же время происходит и общее уменьшение площадей занятых лесом и увеличение лугов и пашен, и к концу XIII в. вокруг Городища ландшафт становится, по существу, открытым.

Литература

Барышева А.А., 1966. О влиянии озера Ильмень на тепловой режим прилегающих территорий // Уч. записки НГПИ. Т. IV. Новгород.

Бобров Е.Г., 1978. Лесообразующие хвойные СССР. Л.

Борисенков Е.П., Пасецкий В.М., 1983. Экстремальные природные явления в русских летописях XI–XVII вв. Л.

Гембель а.в., 1963. Природа новгородской области. Л.

Давыдова Н.Н., Субетто Д. А., Хомутова В.И, 1992. Озеро Ильмень // История озер Восточно-Европейской равнины. Л.

Климате В.А., Хотинский Н.А., Благовещенская Н.В., 1995. Колебания климата за исторический период в центре Русской равнины // Изв. РАН. Сер. географ. № 1.

Миняев Н.А., 1965. Арктические и аркто-альпийские элементы во флоре Северо-Запада Европейской части СССР // Ареалы растений флоры СССР. Л.

Носов Е.Н., 1990. Новгородское (Рюриково) Городище. Л.

Спиридонова Е.А., 1983. Палинологическая характеристика средневалдайского мегаин-терстадиала и ее значение для восстановления истории развития флоры и растительности Русской равнины // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. № 52.

Цинзерлинг Ю.Д., 1932. География растительного покрова Северо-Запада Европейской части СССР. Л.

Stuiver M., Grootes P.M., Braziunas T.F., 1995. The GISP2 $\delta^{18}0$ climate records of the past 16,500 years and the role of the Sun, ocean, and volcanoes // Quaternary research. 44.

Specifics of natural environment in the vicinity of Ryurikovo

Gorodishche: man-caused impact in the Middle Ages

E.A. Spiridonova, A.S. Aleshinskaya, M.D. Kochanova

Resume

The work is based on complex investigation of natural stratigraphic columns and archaeological sites with application of the methods of natural sciences. The authors present basic regularities of formation of natural environment of the medieval epoch within the vast territory of North-West of the Russian plain. The method includes investigation of successive and short-termed events. At present no general work concerning the ecological situation of ancient man, and especially limited is our knowledge of landscape changes taking place in geomorphologically complicated system of Novgorod and its vicinities.

To meet this target a series of pollen investigations have been carried out at the medieval site Ryurikovo Grodishche situated in the Ilmen Lake basin 2 km southward from Novgorod. The fortified site was for a period of several centuries closely connected with Novgorod the Great. The accomplished pollen analyses have produced the picture of changes in natural environment caused both by global factors and the local conditions related with economic activity of local population. It was established the extent of man-caused impact over the natural environment since the 8th till the 13th cc. Inclusively.

П. Г. Гайдуков

Наследие Б.А. Колчина «Произведения прикладного искусства в археологии Новгорода» (Ненаписанная книга Б.А. Колчина)

Прошло уже более 20 лет, как не стало Бориса Александровича Колчина. Но ни он, ни его труды не забыты. Начатые им полвека назад новые научные направления получили широкое развитие. Его ученики плодотворно работают в археологии и уже воспитали поколение своих учеников. Капитальные труды Колчина по дендрохронологии Новгорода и Восточной Европы, а также по классификации и датировке средневековых массовых бытовых изделий из черного металла и дерева остаются настольными для всех археологов-медиевистов и поныне (***Черных, Янин,*** 1984. С. 313; Список печатных работ…, 1989. С. 6–13).

Мой диапазон общения с Колчиным невелик, знакомство наше ограничивается всего восемью годами. Я познакомился с ним, будучи еще студентом, в 1975 г., во время летней практики в объединенной Новгородской археологической экспедиции МГУ, ИА АН СССР и Новгородского музея. В то время Колчин был заместителем начальника Новгородской экспедиции по линии Академии наук. Он обеспечивал экспедицию грузовым автомобилем Экспедиционной автобазы АН СССР, а также привозил из Института археологии небольшие деньги на проведение летних работ. Вместе с ним на работу в экспедицию приезжали некоторые сотрудники Института археологии. Он запомнился мне таким, как на фотографии 1982 г., когда мы, сотрудники Изборской экспедиции Института археологии во главе с ее начальником В.В. Седовым, приезжали в гости в Новгородскую экспедицию (рис. 1). Мои встречи с Колчиным в Москве не были очень частыми. В Новгороде удавалось общаться больше. Многое из разговоров врезалось в память, запомнилось, благодаря содержательности разговоров и удивительному чувству юмора Колчина.

Рис. 1. Б.А. Колчин и В.В. Седов. Новгород, база Новгородской археологической экспедиции. Фото П.Г. Гайдукова, август 1982 г.

Трагический уход из жизни Бориса Александровича в январе 1984 г. был неожиданным и непонятным для всех знавших его людей. Вскоре после похорон начальник Новгородской экспедиции В.Л. Янин договорился с директором Института археологии Б.А. Рыбаковым, чтобы экспедицию по линии Института представлял я. Для меня, тогда старшего лаборанта Сектора сводов, это было проявлением большого доверия со стороны руководства Новгородской экспедиции. Не мне судить, стал ли я за прошедшие годы в экспедиции достойным преемником Колчина, но хранителем его большого архива в Институте все эти годы был и остаюсь. Знакомство с этим архивом и личные воспоминания о Борисе Александровиче дают мне право выступить с этим сообщением.

* * *

Борис Александрович Колчин начал свое обучение на историческом факультете МГУ в 1935 г. (биографические сведения за 1935–1950 гг. приводятся по работе: ***Гайдуков,*** 2003. С. 147–155). Ему был 21 год и за плечами уже имелся учебный и рабочий стаж: в 1930–1935 гг. он работал на авиационном заводе и в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ). Одновременно с этим обучался на вечернем отделении, сначала машиностроительного техникума, а позже авиационного института. В это время он вел научную работу в области

взаимозаменяемости в самолетостроении. Эта работа завершилась публикациями в соавторстве с другими инженерами двух книг: «Иллюстрированный альбом допусков» и «Допуски и посадки в цельностальном самолетостроении».

Летом 1935 г. Колчин круто изменил свою жизнь. Он поступил на истфак МГУ, как он позже напишет в автобиографии 1946 г., «имея определенное желание заниматься вопросами истории материальной культуры и истории техники». С 1938 г. он начал специализироваться в области славяно-русской археологии под руководством профессора А.В. Арциховского. В июле 1940 г. вместе со своим учителем принимал участие в раскопках древнерусских курганов под Звенигородом.

К весне 1941 г. Б.А. Колчин написал дипломную работу на тему «Обработка железа на Руси в XVI в.». Артемий Владимирович высоко оценил ее. В июне 1941 г. историк закончил обучение в Московском университете. Последний экзамен Борис Александрович сдал 27 июня и уже 30 июня — всего через неделю после начала Отечественной войны — был призван в армию.

После мобилизации в звании младшего лейтенанта он служил на Украинском фронте: в июле-августе 1941 г. командиром взвода в 92 Особом стрелковом полку, в августе был переведен в 73 Отдельный Стрелковый пулеметный батальон на должность начальника штаба. Два раза в районе Оржицких болот участвовал в боях. В начале ноября попал в Киевское окружение Украинского фронта, больше месяца был на оккупированной территории, скрывался от немцев, в середине декабря с группой бойцов вышел из окружения. После переформирования в Москве с февраля 1942 г. определен в 105 Запасной стрелковый полк адъютантом батальона. Полк базировался в городе Муроме. В октябре 1942 г. был арестован и обвинен в уклонении от воинской повинности. Судя по архивным документам, Колчин был осужден на пять лет, возможно, за пребывание на оккупированной территории. Наказание отбывал на северо-востоке Коми АССР, в Интинском Исправительно-Трудовом лагере, на руднике «Большая Инта».

В заключении Борис Александрович смог каким-то образом профессионально хорошо проявить себя, поскольку уже в 1944 году был назначен инженером в проектный отдел.

В Москву Б.А. Колчин вернулся в октябре 1945 г. Позже он защитит кандидатскую и докторскую диссертации, создаст и возглавит лабораторию естественнонаучных методов Института археологии, станет известным и авторитетным советским археологом, лауреатом Государственной премии СССР. Но последствия своего участия в Великой Отечественной войне и

пребывания в лагерях ГУЛАГа будет ощущать до конца своих дней. Его не всегда будут выпускать в заграничные поездки для участия в международных конференциях или с целью научного туризма. В 1978 г. я был свидетелем одного любопытного эпизода. Около знаменитого книжного киоска на первом этаже четырехэтажного здания на ул. Дмитрия Ульянова, 19, один из технических сотрудников академического института, расположенного над Институтом археологии, стоял и держал в руках сборник со статьей Колчина «Оружейное дело древней Руси». Посмеиваясь, он громко говорил о том, что в книге опубликована работа сомнительного и недостойного человека, который побывал в немецком плену и за это сидел «где следует». В 1981 г. Колчин был участником Всесоюзной научной конференции, посвященной 100-летию V археологического съезда в Тбилиси. Как водится в таких случаях, организаторами форума была запланирована культурная программа. Большую группу археологов, в составе которой был и Борис Александрович, должны были повезти в горный район на границу с Турцией и показать средневековые храмы. Вместо этого всех археологов после долгих проволочек увезли совсем в другую сторону. Как мне рассказывал один из участников этой поездки, это было сделано из-за присутствия в группе Колчина. Все это не могло не задевать и травмировать Бориса Александровича.

Но вернемся в 1945 год В октябре Б.А Колчин устроился в научно-библиографический отдел Ленинской библиотеки, где проработал до конца мая 1946 г. Летом копал в археологических экспедициях ИИМКа: Старо-Рязанской и Полоцкой. Работал он и в селе Беседы под Москвой, где А.В. Арциховский второй год подряд раскапывал курганы вятичей.

Осенью 1946 г. Колчин был зачислен в дневную аспирантуру ИИМКа с темой диссертации «Древнерусское ремесло по обработке железа». Научным руководителем его был назначен Арциховский, который по совместительству работал в ИИМКе и перед экзаменами написал своему ученику прекрасную характеристику.

Наступила весна 1947 г. После долгого перерыва А.В. Арциховский решил вернуться к работам в Новгороде. Поскольку Колчин при раскопках курганов в селе Беседы показал себя хорошим организатором, главную роль в организации новгородских раскопок А.В.Арциховский поручил ему. Результаты раскопок Новгородской экспедиции 1947–1948 гг. на Ярославовом дворище широко известны. Это была, если можно так выразиться, генеральная репетиция перед «Неревской эпопеей». Именно здесь начал складываться научный коллектив

экспедиции. Начиная с этого времени, Борис Александрович становится одним из организаторов и непременным участником проведения раскопок в Новгороде. До самой смерти жизнь Новгородской экспедиции оставалась частью его жизни.

Вот как характеризует роль Колчина участник новгородских работ 1947 г. Д.А. Авдусин: «…Колчин поломал кустарный характер раскопок и придал экспедиции необычный размах. Она была обеспечена машинами, в первую очередь транспортерами, восхищавшими А.В. Арциховского, который, однако, не вполне и понимал, как их можно применить на раскопках. Было заказано большое количество пиломатериалов, чтобы не экономить на технике безопасности и не попрошайничать у местных организаций. Были сделаны надежные трапы, укрепления, ограждения и пр. Зная об обилии грунтовых вод, получили насос-„лягушку“, в чем ошиблись: нужен был насос с электрическим приводом. Событием было появление нивелиров, облегчивших и ускоривших всевозможные замеры…Но все это было только началом колчинских новаций. Их расцвет еще предстоял. Артемий Владимирович полностью положился на своих учеников. Он почти не вмешивался в их участки работы» ***(Авдусин,*** 1994. С. 31, 32).

При новгородских раскопках 1947 г. и в более позднее время Колчин воспользовался своим опытом, приобретенным в Инте на лагерных стройках НКВД и руднике «Большая Инта». Именно там, а не в ЦАГИ, он впервые увидел практическое применение транспортеров и подъемников. Таким путем некоторые приемы организации промышленных работ в ГУЛАГе пришли в практику раскопок сначала Новгородской экспедиции, а позже и многих других, изучавших средневековые русские города.

В марте 1951 г. кандидат исторических наук Колчин был зачислен в штат Института истории материальной культуры. В его жизни начался новый период. Ко времени начала работ на Неревском раскопе он получил возможность заниматься не только летней организацией археологических раскопок, но и постоянным изучением археологии Новгорода.

«Неревская эпопея», т. е. организация и проведение широкомасштабных археологических работ в Неревском конце средневекового Новгорода длилась 12 лет: с 1951 по 1962 г. За эти годы благодаря широкой механизации земляных работ был вскрыт невиданный ранее по величине участок древнерусского города: раскопана площадь в 9 тысяч квадратных метров при толщине культурного слоя от 6 до 7,5 м. Все эти годы Колчин был «правой рукой» Арциховского. Именно на его плечах лежала основная тяжесть организации научного и хозяйственного

обеспечения, а также контроль за финансовым выполнением проведения работ этой, если так можно выразиться, гигантской «фабрики по добыче древностей».

На территории Неревского раскопа обнаружены три древние улицы — Великая, Холопья и Кузьмодемьянская — с прилегающими к ним обширными жилыми усадьбами. Всего было вскрыто 18 усадеб, из них 10 — почти полностью. На усадьбах изучено около 1500 различных построек, в том числе более 500 жилищ. Находки Неревского раскопа исчисляются десятками тысяч. Именно здесь в 1951 г. была обнаружена первая берестяная грамота, а всего на этом объекте найдено 395 документов на бересте. В своей книге о деревянных изделиях Новгорода, изданной в 1968 г., Б.А. Колчин пишет: «На Неревском раскопе мы впервые получили представление об облике русского средневекового города в целом, о планировке Новгорода, о его покрытых деревянными мостовыми улицах и площадях, об инженерных сооружениях, садах и огородах, жилых избах и теремах, мастерских и лавках» ***(Колчин,*** 1968. С. 5).

Именно на Неревском раскопе были отработаны методические приемы и принципы организации работ в средневековом русском городе, которые с небольшими изменениями до настоящего времени остаются в практике современных раскопок в Новгороде и во многих других городах. Именно в период проведения работ на Неревском раскопе в экспедиции сложился замечательный научный коллектив, позволивший не только осуществить эти грандиозные полевые работы, но в значительной степени издать их (Археология Новгорода…, 1983) (рис. 2).

Рис. 2. Сотрудники Новгородской археологической экспедиции. Начало 1960-х годов. Справа налево: Ю.Л. Щапова, А.В. Арциховский, Б.А. Колчин, М.В. Седова

В 1962 г. А.В. Арциховский передал руководство Новгородской экспедицией В.Л. Янину (Янин…, 2004. С. 3). Колчин остался заместителем начальника Новгородской экспедиции по линии Академии наук и до конца своих дней он принимал самое деятельное участие в ее работах.

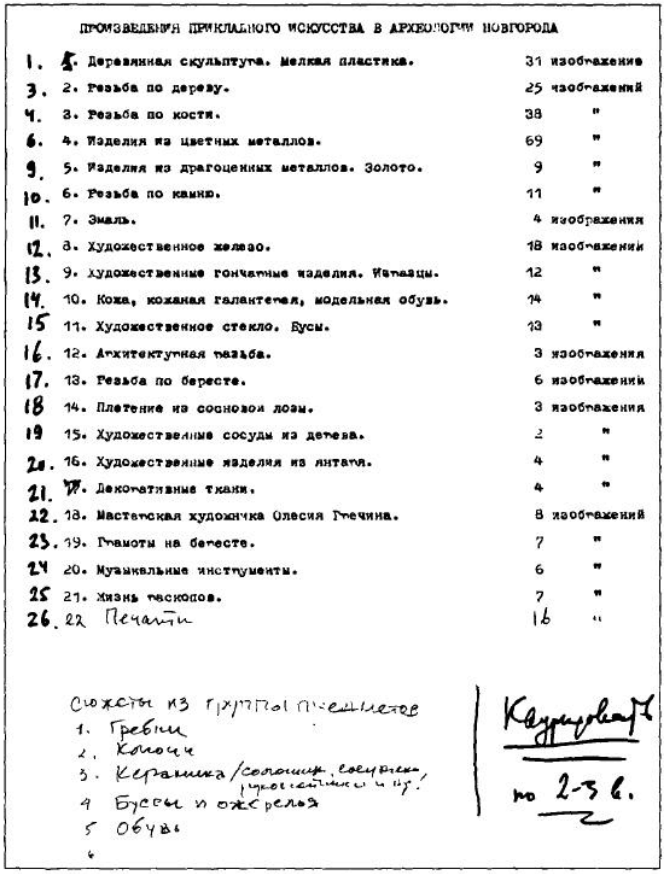
Список печатных трудов Б.А. Колчина насчитывает 170 наименований, в том числе 12 книг (Список печатных работ…, 1989). Из 10 археологических книг средневековому Новгороду посвящены семь. Была у Колчина задумка подготовить и издать еще одну книгу по археологии Новгорода.

В 1980 г. я обратился к Борису Александровичу с просьбой провести анализ и дать консультацию по составу металла одной очень интересной железной находки из Пскова. Эта работа потребовала времени и нескольких моих визитов к Ко л чину в подвал дома по ул. Кржижановского, где тогда располагалась лаборатория естественнонаучных методов Института археологии. В один из моих приходов я спросил Бориса Александровича, над какой темой он работает в настоящее время. Он ответил, что сейчас завершает подготовку к изданию совместной с В.Л. Яниным и А.С. Хорошевым книги «Усадьба новгородского художника» и надеется, что в будущем году она будет издана. Так и случилось. Книга была издана в 1981 г. ***(Колчин, Хорошев, Янин,*** 1981). Продолжая наш разговор, Колчин посмотрел на меня и, улыбаясь, с характерным для него юмором спросил: «Собственно говоря, Петя. Вы знаете, что сказал в 1823 г. великий Гете своему секретарю Эккерману?». «Нет, Борис Александрович, не знаю», — ответил я. Тогда Колчин продолжил: «Гете сказал

Эккерману, что он должен успеть закончить вторую часть трагедии „Фауст“, а после этого готов спокойно умереть». «А что за Фауст у Вас, Борис Александрович?», — спросил я. «Это не совсем Фауст, — ответил Колчин, — но очень итересная проблема». Он рассказал мне тогда, что его давно занимает тема «Произведения прикладного искусства в археологии Новгорода», что он хотел бы подготовить такое исследование по образцу своей книги о резном дереве средневекового Новгорода ***(Колчин,*** 1971).

Эта книга так и не была написана. Был подготовлен к изданию лишь великолепный художественный альбом «Древний Новгород. Прикладное искусство и археология», в котором в 11 разделах опубликовано 312 разнообразных археологических находок. Борис Александрович успел составить списки необходимых предметов и аннотации к отдельным разделам. Альбом был издан уже после его смерти. В.Л. Янин написал вступительную статью и следил за его составлением. Большую роль в переговорах с издательством «Искусство», а также на завершающей стадии подготовки альбома принадлежит С.В. Ямщикову (***Колчин, Янин, Ямщиков,*** 1985).

Что касается книги «Произведения прикладного искусства в археологии Новгорода», то ни общего плана книги, ни отдельных ее частей в архиве Колчина мне обнаружить не удалось. Нашел я лишь подготовительные материалы к альбому: список разделов книги, списки находок и аннотации к разделам, а также отдельные папки с фотографиями и прорисовками различных предметов прикладного искусства (рис. 3).



ПРОИЗВЕДЕНИЯ ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА В АРХЕОЛОГИИ НОВГОРОДА

1.	1. Деревянная скульптура. Мелкая пластика.	31 изображение
3.	2. Резьба по дереву.	25 изображений
4.	3. Резьба по кости.	38 "
6.	4. Изделия из цветных металлов.	69 "
9.	5. Изделия из драгоценных металлов. Золото.	9 "
10.	6. Резьба по камню.	11 "
11.	7. Эмаль.	4 изображения
12.	8. Художественное железо.	18 изображений
13.	9. Художественные гончарные изделия. Изразцы.	12 "
14.	10. Кожа, кожаная галантерея, модельная обувь.	14 "
15	11. Художественное стекло. Бусы.	13 "
16.	12. Архитектурная резьба.	3 изображения
17.	13. Резьба по бересте.	6 изображений
18	14. Плетение из сосновой дозы.	3 изображения
19	15. Художественные сосуды из дерева.	2 "
20.	16. Художественные изделия из янтаря.	4 "
21.	17. Декоративные ткани.	4 "
22.	18. Мастерская художника Олесия Гречина.	8 изображений
23.	19. Грамоты на бересте.	7 "
24	20. Музыкальные инструменты.	6 "
25	21. Жизнь часослов.	7 "
26.	22 Печати	16 "

Сюжеты из группы предметов
1. Гребни
2. Колочи
3. Керамика / солонин. сосуды, рукомойники и пр.
4 Бусы и ожерелья
5 Обувь
6

Кадастровый
по 2-3 б.

Рис. 3. Список разделов книги Б.А. Колчина «Произведения прикладного искусства в археологии Новгорода». Архив Б.А. Колчина в ИА РАН

Что помешало Борису Александровичу сосредоточиться над подготовкой этой книги в последние годы жизни, я не знаю. Вполне вероятно — работа над двухтомником «Древняя Русь», который является составной частью 20-томника «Археология СССР». В те годы это издание было в Институте археологии самым приоритетным. Главный редактор многотомника — Б.А. Рыбаков — назначил ответственным редактором этих томов Колчина. Борис Александрович много работал над общей концепцией издания, а также с авторами. Для первого тома «Город, замок, село», который вышел в свет уже после его смерти, он написал разделы «Жилище», «Инженерные сооружения» и «Ремесло» (Археология СССР…, 1985). Второй том «Быт и культура» был издан через 12 лет благодаря усилиям Т.И. Макаровой (Археология…, 1997).

Можно только сожалеть, что Колчину не суждено было создать книгу «Произведения прикладного искусства в археологии Новгорода». Но прошедшие после его смерти годы показали, что изданные им труды выдержали испытание временем и Б.А. Колчина можно по праву считать одним из самых

крупных археологов России советской эпохи.

Литература

Авдусин Д.А., 1994. Артемий Владимирович Арциховский и Новгород // Новгородские археологические чтения. Новгород.

Археология Новгорода: указатель литературы, изданной с 1917 по 1980 гг. (Составитель ***Л. Г. Гайдуков***). М. 1983.

Археология СССР: Древняя Русь. Город, замок, село. Отв. ред. ***Б.А. Колчин.*** М., 1985.

Археология: Древняя Русь. Быт и культура. Отв. ред. ***Б.А. Колчин, Т.И. Макарова.*** М., 1997.

Гайдуков П.Г., 2003. Артемий Владимирович Арциховский и Борис Александрович Колчин (1935–1950 гг.) // РА. № 4.

Колчин Б.А., 1968. Новгородские древности. Деревянные изделия // САИ. Вып. El-55. М. ***Колчин Б.А.,*** 1971. Новгородские древности. Резное дерево // САИ. Вып. El-55. М.

КолчинБ.А., Хорошев А.С., Янин В.Л., 1981. Усадьба новгородского художника XII в. М. ***Колчин Б.А., Янин В.Л., Ямщиков С.В.,*** 1985. Древний Новгород: прикладное искусство и археология. М.

Список печатных работ Б.А. Колчина (Составитель ***П.Г. Гайдуков***), 1989. Естественнонаучные методы в археологии. М.

Черных Е.Н., Янин В.Л., 1984. Памяти Бориса Александровича Колчина // СА. № 4.

Янин Валентин Лаврентьевич (Составитель ***П.Г. Гайдуков;*** вступительная статья ***П.Г. Гайдукова, НА. Макарова),*** 2004. Материалы к биобиблиографии учёных. Исторические науки. Вып. 25. М.

В. И. Завьялов
Конференция «Археология и естественнонаучные методы» (к 90-летию со дня рождения Б.А. Колчина)

Мы живём памятью. Мы живы памятью. Пока мы помним — мы живы. Пока нас помнят — мы не растворимся в реке времени.

Не каждому учёному выпадает удача стать основателем нового направления в науке. Тем более не каждому суждено оставить после себя школу. Не формальную школу учеников, защитивших диссертации под покровительством мэтра, а школу учёных, продолжающих начатое Учителем дело.

Без преувеличения можно сказать, что Борис Александрович Колчин ввёл в археологию целую отрасль — изучение археологических объектов с применением естественнонаучных методов или, как теперь принято называть это направление, археометрию.

Памяти Б.А.Колчина была посвящена состоявшаяся 1–3 ноября 2004 г. конференция «Археология и естественнонаучные методы». Мероприятие проводилось Институтом археологии РАН при финансовой поддержке РГНФ (проект 04-01-ИОЗОг). На конференции рассмотрен круг вопросов, связанных с применением методов естественных наук при изучении исторических процессов.

С приветствием к участникам конференции обратился проф. Радомир Плейнер (Институт археологии Чешской академии наук), который отметил значение Б.А. Колчина как выдающегося учёного и организатора науки. Проф. Р. Плейнер подчеркнул, что полученные Б.А. Колчиным результаты служат образцом успешных работ в области археометаллургии.

Участники конференции представляли ведущие академические, музейные и университетские научные центры России — Москву, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Казань, Новосибирск, Владивосток, Псков, Великий Новгород, Ульяновск, Тулу. С докладами выступили учёные из Чешской Республики и Республики Украины.

Открывая конференцию, директор Института археологии РАН чл. — корр. РАН Н.А. Макаров отметил роль Бориса Александровича Колчина как открывателя ряда новых

направлений в археологии. Естественные науки смогли предложить целый арсенал методов, позволяющих по-новому рассмотреть археологические материалы. Сегодня естественнонаучные методы перестали восприниматься как нечто новое, они стали обычными приёмами в археологических проектах. Проведение настоящей конференции показывает, что интерес к применению археометрии велик, и это направление, несмотря на все трудности, продолжает развиваться.

В докладе «Лаборатория естественнонаучных методов ИА РАН: Итоги и перспективы» председатель Оргкомитета конференции, заведующий Лабораторией естественнонаучных методов ИА РАН Е.Н. Черных остановился на проблемах применения естественнонаучных методов в археологии и деятельности коллектива подразделения в последние годы. Было отмечено, что с возникновения лаборатории и до настоящего момента успешно развиваются три основные научные направления: история древних производств, история производящего хозяйства и датировка средневековых деревянных сооружений.

Выступление Н.В. Рындиной «Уроки Б.А. Колчина» было посвящено личности учёного, сумевшего не только внедрить в науку новое направление, но и создать коллектив единомышленников и продолжателей начатого им дела.

П.Г. Гайдуков в своём докладе «Прикладное искусство Новгорода Великого (ненаписанная книга Б.А. Колчина)» основное внимание уделил анализу архивных материалов по научному наследию Б.А. Колчина.

Тематически доклады на конференции были разбиты на пять секций: «Древняя металлургия и металлообработка», «Археохронология», «Археобиологические методы», «История стеклоделия» и «Компьютерная обработка археологических данных». Кроме того, на конференции было представлено семь постерных докладов.

На секции «Древняя металлургия и металлообработка» (руководители секции д.и.н. Н.В. Рындина, к.и.н. Л.И. Авилова и к.и.н. С.В. Кузьминых) сделано 15 докладов. В совместном докладе В.И. Завьялова, Л.С. Розановой и Н.Н. Тереховой (ИА РАН) подводятся итоги археометаллографических исследований последних лет в изучении истории древнего кузнечного ремесла. Намечен круг основных вопросов при изучении такой фундаментальной проблемы как «Традиции и инновации в производственной культуре древних народов».

Н.В. Рындиной (МГУ) в докладе «Закономерности развития древнейшей межой металлургии Ближнего Востока и Юго-

Восточной Европы» обобщила накопленные к настоящему времени металлографические данные. В результате автор делает вывод, что из всех существующих схем динамики технологических знаний наиболее адекватной является «родословное древо» металлургии Г. Коглена: кузнечная обработка самородной меди → литье самородков в открытые формы → выплавка меди из руд и усложнение литья (закрытые формы) → переход к бронзам.

В докладе Г.А. Вознесенской (ИА НАН Украины) «О технологических традициях в кузнечном производстве древнерусской Шестовицы» были подробно проанализированы результаты металлографических исследований кузнечной продукции из Шестовицкого археологического комплекса.

Доклад И. Гошека (Институт археологии Чешской академии наук) был посвящён археометрическому изучению ранних железных предметов с территории Чехии, сварные швы которых находятся между перлитными и мартенситными структурами. Такие сварные структуры обычно обогащены никелем и в меньшей степени кобальтом.

Доклад Ю.А. Семыкина (Ульяновский университет) «Металлургия железа и кузнечное производство Волжской Болгарии (раннеболгарский — золотоордынский периоды)» посвящен характеристике металлургического и железообрабатывающего производств на территории Среднего Поволжья с конца VII — до XIV вв.

Основная задача доклада И.Г. Равич (НИИ реставрации) «Некоторые типы горяче-кованных зеркал сарматского времени и их технические особенности» заключалась во введении в научный оборот новых данных, посвящённых химико-технологическому анализу горячекованные высокооловянные сарматские зеркала.

В докладе Л.И. Авиловой и Н.Н. Тереховой (ИА РАН) «Стандартные слитки металла на Ближнем Востоке в эпоху энеолита — бронзового века» представлен массив данных по слиткам металлов (медь-бронза, золото, серебро) с территории Ближнего Востока (Анатолия, Месопотамия, Палестина, Иран).

Л.В. Конькова (ИИАЭ ДВ ДВО РАН) в своём докладе «Раннесредневековые бронзы и этнокультурные процессы на юге Дальнего Востока России» показала, что изделия из меди и ее сплавов, обнаруженные в археологических памятниках VIII–XI вв. на юге Дальнего Востока России, отчетливо демонстрируют морфологические и химико-технологические различия, которые отражают сложные этнокультурные процессы этого периода.

Доклад Е.И. Гака (ГИМ) был посвящён проблемам изучения металлургии и металлообработки катакомбных культур эпохи

средней бронзы юга Восточной Европы.

Выступление Н.В. Ениосовой (МГУ) и Т.Г. Сарачевой (ГИМ) «Древнерусские ювелирные инструменты из цветных металлов» ознакомило участников конференции с результатами комплексного изучения новых находок металлических литейных форм и матриц: поиску соответствующих аналогий среди известных инструментов и готовой продукции ювелиров, а также изучению химического состава и структуры металла.

В докладе Н.В. Жилиной (ИА РАН) «Методика визуального изучения технологии филиграни (с использованием бинокулярной лупы типа МБС и микрофотографирования)» сформулированы принципы технологической интерпретации филиграни на изделиях, а также сделаны общие выводы относительно технологии этого художественного ремесла на Руси.

А.П. Зыков (ИИА УрО РАН) посвятил своё выступление обобщению аналитического исследования большой серии кузнечных изделий II–IX вв. н. э. из Северо-Западной Сибири.

В докладе И.Е. Зайцевой (ИА РАН) «Ювелирные мастерские селища Минино (XI–XIII вв.)» детально рассмотрены четыре производственные комплекса по изготовлению металлических украшений, исследованных на поселении Минино-I в Вологодской области (сооружения, инструменты, тигли, сырье — слитки, проволока, пластины, лом, а также сами изделия), что позволило представить облик древнерусских сельских ювелирных мастерских.

Т.Ю. Закурина (Псковский музей-заповедник) в докладе «Орудия железообработки и оборудование мастерских в средневековом Пскове» представила набор железообрабатывающего инструментария, детали станков и оборудования, связанных с кузнечным производством. По находкам в Пскове дана археологическая характеристика кузнечной мастерской. Предложена классификация материала и его датировка.

А.Н. Наумов (музей-заповедник «Куликово поле») остановился на итогах изучения металлургических мастерских по производству сыродутного железа на сельских памятниках Куликова поля в конце XII — середине XIV в. Рассмотрены сооружения и постройки мастерских, технологические процессы, экономические показатели, трудозатраты сыродутного процесса, сырье, топливо и готовая продукция металлургического процесса.

Семь докладов было заслушано на секции «Археохронология» (руководители секции д.б.н. С.Г. Шиятов и к.и.н. С.В. Кузьминых).

В докладе Е.Н. Черных и Н.Б. Черных (ИА РАН)

«Дендрохронология и радиоуглеродное датирование в современной археологии» были рассмотрены три основные источника археологического датирования: письменные источники, дендрохронология и радиоуглеродный анализ, и сделан вывод о желательности синтеза этих источников, что на практике достижимо лишь в крайне редких случаях.

В совместном докладе группы учёных из Института экологии растений и животных УрО РАН «Дендрохронологические датировки археологических, исторических и этнографических памятников Западной Сибири», который был зачитан С.Т. Шиятовым представлены итоги и перспективы использования древесно-кольцевых хронологий для датировок археологических, исторических и этнографических памятников.

Ю.Л. Щапова (МГУ) в докладе «К проблеме периодизации истории древностей» представила алгоритм периодизации древностей, основанном на законах их эволюции.

В докладе Н.Б. Черных и А.А. Карпухина (ИА РАН) «Застройка территории Старого города Кирилло-Белозерского монастыря по данным дендроанализа» приводятся результаты анализа распределения строительной древесины, отнесенной к нескольким дендрологохронологическим группам по отдельным архитектурным и археологическим объектам.

О.А. Тарабардина (Новгородский музей-заповедник) в докладе «Дендрохронологические исследования в Новгороде в 1995–2004 гг.» рассмотрела задачи, методику и результаты дендрохронологических исследований, проводимых с 1995 года в Новгороде лабораторией археологического центра Новгородского музея и перспективы дальнейшего развития новгородской дендрохронологии.

Доклад М.И. Кулаковой (Псковский музей-заповедник) посвящен обобщению результатов дендохронологического анализа коллекции дерева из Казанских раскопов в Пскове.

На секции «Археобиология» (руководитель секции д.и.н. Е.Н. Черных) было заслушано семь докладов.

В докладе Е.А. Спиридоновой, А.С. Алёшинской и М.Д. Кочановой (ИА РАН) «Особенности природной среды в окрестностях Рюрикова городища и воздействие на неё человека в средневековье» на основе комплексного использования естественнонаучных методов на естественных разрезах и археологических памятниках разработаны основные закономерности формирования природного комплекса средневековья на обширной территории Северо-Запада Русской равнины путем изучения последовательных и очень непродолжительных событий.

В докладе Е.Ю. Лебедевой (ИА РАН) «Зерновые находки в древнерусских городах и сельских поселениях: проблемы интерпретации археоботанических данных» рассмотрены основные проблемы, связанные с интерпретацией археоботанических материалов.

Е.Е. Антипина (ИА РАН) в своём докладе «Мясная продукция в средневековом городе — производство или потребление?» предприняла попытку интерпретировать соотношения костей домашних животных различных видов в кухонных остатках из средневековых городов и селищ.

Коллеги из Института географии РАН в докладе «Катастрофические изменения среды обитания населения в XIV-XVIII вв. в связи с распашкой водоразделов центра Русской равнины», озвученном С.А. Сычёвой, представили анализ изменений рельефа, почв и геосистем в эпоху позднего средневековья.

Четыре доклада было представлено на секции «История стеклоделия» (руководитель секции д.и.н. Ю.Л. Щапова).

Доклад Ю.М. Лесмана (Государственный Эрмитаж) «Цветовая гамма новгородских стеклянных изделий и массовая психология» посвящён изменениям цветовой гаммы стеклянных изделий древнерусского производства. Автор приходит к выводу, что тенденции смены цветовых предпочтений достаточно надежно фиксируются в Новгородском материале для XII — первой половины XIV в. и позволяют реконструировать изменения в массовой психологии.

В докладе Е.К. Столяровой (РГТУ) «Химический состав средневековых стеклянных перстней Москвы» автор делает попытку на основании новых данных о химическом составе стеклянных перстней Москвы золотоордынского периода, известных в литературе как «западноевропейские», уточнить происхождение этой группы украшений.

Е.М. Веремейчик (Черниговский университет) в докладе «Стеклянные изделия сельских поселений междуречья низовий Десны и Днепра» на основании спектрального анализа браслетов, перстней, бус и посуды приходит к выводу, что некоторые из этих предметов могли быть изготовлены в мастерских на сельских поселениях Черниговщины.

Е.А. Беговатов (Казанский университет) на основании закона Чейшнера-Вебера предложил заменить семейство гипербол, используемое Ю.Л. Щаповой для анализа древнего стекла, на семейство дробно рациональных функций, не имеющих особенностей в зоне реального изменения состава стекол.

На секции «Компьютерная обработка археологических

данных» (руководитель секции к.и.н. В.И. Завьялов) было заслушано четыре доклада.

Доклад Ю.А. Лихтер (ЦАИ г. Москвы) был посвящён принципам взаимодействия вещественного источника и базы данных.

В докладе «Компьютерное моделирование культурного слоя археологических памятников» Д.В. Груздев и И.В. Журбин (Физико-технический институт УрО РАН) рассмотрели методы, методику и программное обеспечение формирования пространственной модели культурного слоя. На реальных примерах продемонстрированы возможности компьютерного моделирования для визуализации и анализа археологических материалов.

Доклад Д. А. Салангина и А.Е. Устиной (Удмуртский университет) посвящён экспериментальным работам Камско-Вятской археологической экспедиции в 2001–2004 гг.

По итогам конференции готовится сборник статей и тематический выпуск Кратких сообщений Института археологии. Материалы конференции размещены на сайте «История древнего ремесла» (URL: http://www.ancientcraft.ru).

Список сокращений

ГИМ — Государственный исторический музей

ИА РАН — Институт археологии Российской академии наук

ИЭРиЖ УрО РАН — Институт экологии растений и животных Уральского Отделения Российской академии наук

КСИА — Краткие сообщения Института археологии РАН

МГУ — Московский государственный университет

МИА — Материалы и исследования по археологии СССР

НАНУ — Национальная академия наук Украины

ННЗ — Новгород и Новгородская земля: История и археология, Новгород

НПЦ — Научно-производственный центр

РА — Российская археология

РАН — Российская академия наук

РГНФ — Российский гуманитарный научный фонд

СА — Советская археология

ЦООАИ — Центр по организации и обеспечению археологических исследований

ЯНАО — Ямало-Ненецкий Автономный Округ

AR — Archeologicke rozhledy. Praha

© Институт археологии РАН, 2005

© Е.Н. Черных, В.И. Завьялов. Составл. и научное редактирование, 2005

© Авторы статей, 2005

notes

Примечания

1

Черных Е.Н., Янин В.Л. Памяти Бориса Александровича Колчина // СА. 1984. № 4.

2

Методы естественных и технических наук в археологии. Тезисы докладов на Всесоюзном совещании. М., 1963

3

Археология и естественные науки. Ред. Б.А. Колчин. М., 1965.

Естественнонаучные методы в археологии. Ред. Е.Н. Черных. М., 1989.

5

Черных Е.Н., Авилова ЛИ., Барцева Т.Б., Лунъков В.Ю., Орловская Л.Б., Тенейшвили Т.О. Компьютерные программы в историко-металлургических исследованиях лаборатории ИА РАН // Компьютеры в археологии. Ред. Афанасьев Г.Е., Черных Е.Н., Щапова ЮЛ. М., 1996.

6

Археология и естественнонаучные методы. Конференция памяти Бориса Александровича Колчина (1914–1984). Москва, 1–3 ноября 2004 г.

7

См. статью-хронику В.И. Завьялова в заключительной части данного сборника.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ: гранты *03-01-00229а* и *05–01 -01059а*.

9

Наиболее распространенным, удобным и надежным для лабораторного исследования способом получения дендрообразца является поперечный спил со ствола. Гораздо реже пользуются высверливанием из бревен буровых колонок (кернов); образцы такого рода гораздо менее информативны и используются по преимуществу для сухих стволов.

10

В англоязычной литературе понятию «локальная шкала» чаще всего соответствует термин «chronology» или «tree-ring chronology» с определенной расшифровкой его отношения к некоторой генеральной совокупности образцов (к примеру, «X-chronology», либо «1..2..4 chronology» и т. п.).

11

В настоящей статье нереально сколько-нибудь подробно охарактеризовать применяемые на практике в различных лабораториях способы сопоставления между собой отдельных графиков прироста древесины и, в конечном итоге, построения дендрошкал. В целом все определяется конкретными задачами, стоящими перед исследователями. Отметим лишь, что, как правило, с точки зрения математических приемов более сложными и трудоемкими предстают процедуры дендроклиматических исследований. В археологической дендрохронологии сходные приемы выглядят более упрощенными, но в той или степени они исходят из посылок, сформулированных Бруно Хубером примерно 60 лет назад (см. например: *Huber*, 1943). Вообще же по этим вопросам интересующегося читателя можно отослать к довольно обширной литературе. См, к примеру: (*Вихров, Колчин*, 1962. С 95-112; *Колчин, Битвинскас*, 1972. С. 86–90' *Колчин, Черных НБ.,* 1977. С 17 26; *Битвинскас*, 1974. С. 62–78; *Урьева, Черных НБ*, 1996. С. 90–94; *Ваганов Шиятов, Мазепа*, 1996. С. 34–50, *Schweingruber*, 1993. S. 351–396; и многие другие работы различных авторов).

В англоязычной литературе такие «совокупные» или «универсальные» шкалы, построенные на материалах ряда шкал локальных, зачастую обозначают термином «master-chronology».

Впрочем иногда и для эпохи средневековья без радиоуглеродного датирования бывает трудно обойтись при экспертных исследованиях, касающихся, скажем, различного рода подделок и т. п. По всей вероятности, наиболее примечательный тому пример явило изучение так называемой «Туринской плащаницы», в которую якобы было завернуто тело Иисуса после снятия его с креста. Изучение образца ткани проведенное в лабораториях Аризоны, Оксфорда и Цюриха согласно показало, что ткань «псевдо-плащаницы» была изготовлена в XIII или же XIII-XIV веках и, стало быть к предполагаемому событию она отношения иметь не может.

То есть «значение по соглашению», принятое участниками исследовательского процесса.

15

Здесь и далее в настоящей главе использовался метод калибровки, предложенный Оксфордской лабораторией (*Ramsey 2000*)

16

Погребение № 3 на Шаманском мысу. Даты: первая — Ле-1076 (Санкт-Петербург), вторая — СО-АН-790 (Новосибирск). См.: *(Асеев,* 2002. С. 63).

17

Первая дата: ГИН-9856, Геологический институт, Москва. Вторая: A-10260, Аризонский университет, Тусон, США (Каргалы II, 2002. С. 128–136. Табл. 8.1).

Там же. Табл. 7-А и 7-В, а также 14-А и 14-В.

19

Четкие формулировки признаков археологической культуры отнюдь не ведут к согласию относительно картины объединений подобного рода. Пожалуй, наиболее жаркие споры возникают именно вокруг определений конкретных культур, начиная с их названий.

Такое количество, конечно же, минимально и не дает сколько-нибудь надежных оснований для датировок, как правило, намечаемых археологами локальных или хронологических вариантов в рамках конкретных археологических культур.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект N° *05–06~80154*\ РГНФ, проект № *05-01-0I059α*\ ВНА-*08575 (2003–2006)*.

22

См. статью Е.Н. Черных и Н.Б. Черных в настоящем сборнике (рис. 16 и 17).

23

Неисчислимое множество самых разнообразных и зачастую кажущихся нам абсолютно нелепыми ритуалов у африканских горняков и металлургов приведено в книге У. Клайна (*Cline,* 1937. Chapter XIII. P. 114–142).

Десять дат выполнены в Лаборатории Британского Музея (шифр BM); шесть — в Оксфордской Лаборатории (шифр OxA) и одна — в Лаборатории Германского Археологического института (шифр Bln). Калибровка всех датировок и обработка их значений проводилась по методу Оксфордской лаборатории — OxCal, ver. 3.10.

25

Все даты получены из радиоуглеродных лабораторий Аризонского Университета в США: 1) Radiocarbon Laboratory of Arizona University (шифр А), а также 2) NSF Arizona, AMS Laboratory, University of Arizona (шифр АА).

Примечательно, что даже если не отбрасывать при расчетах два упомянутых аномальных определения возраста, то и в этом случае коэффициент корреляции остается значимым хотя, конечно, и в заметно меньшей степени: минус 0,54.

Вероятно, точнее говорить лишь о трех датах, поскольку с глубин 204,20 и 204,40 по два определения возраста были продублированы.

Работа выполнена в рамках исследовательского проекта РГНФ № *03-01-00229а.*

29

Н.К. Никольский упоминает «приговорную память» об этом датированную 7129 г. *(Никольский,* 1897. С. 61).

Практически сдвиг составил 1–2 кольца, что связано. по-видимому, с использованием новых фоновых материалов при абсолютных привязках кривых роста годичных колеи.

Пользуясь случаем, выражаем глубокую благодарность авторам раскопок Л. В. Суворову и И. В. Папину за предоставленные материалы и пенные консультации.

32

Работы НПЦ «Древности Севера» под руководством И. В. Папина.

При анализе распределения мы предпочли рассматривать т. н. «порубочные» даты, т. е. календарные годы, следующие за датой последнего годичного кольца на образце. При этом необходимо помнить, что далеко не на всех спилах последнее сохранившееся кольцо обязательно является внешним — соответствующим последнему году жизни древесного ствола.

Изучением древесины из раскопок Новгорода кроме Б.А. Колчина в разное время занимались Н.Б. Черных и А.Ф. Урьева.

Оборудование и программное обеспечение разработано Ианом Тайерсом (Ian Tyers), университет Шеффилда, Великобритания, и закуплено по гранту INTAS.

В последние годы в нашем распоряжении оказалось большое количество спилов из сооружений XVII — начала XX вв. Они составляют основную часть коллекций 2001–2002 гг. Троицкого раскопа в Новгороде и значительную долю образцов Пятницкого раскопа в Старой Руссе.

37

В ходе дендрохронологических исследований принято подразделять изучаемую строительную древесину в зависимости от количества годичных колец образцов на возрастные группы. К 1 группе относятся модели, насчитывающие до 50 годичных колец, ко II — 51-100 колец к III — 101–150, к IV — 151–200, к V — 201–250 и к VI — свыше 250 годичных колец *(Черных,* 19 %. С. 36).

Наиболее показательными в этом смысле являются материалы Троицкого XII раскопа, где доля образцов III–V групп в X-XI вв. не превышает 13 %, а в XII веке возрастает до 42 %.

39

Коэффициент, характеризующий сходство образцов в компьютерной программе DENDRO, используемой рядом российских дендролабораторий, изучающих археологическую древесину.

Индекс t является коэффициентом программы CATRAS, которая, как и программа DENDRO, использовалась при исследовании живых деревьев из современных лесов.

41

Дендрохронологические исследования спилов Федоровского I–V раскопов проведены в 1991-94 гг. в лаборатории дендрохронологии ИА РАН А.Ф. Урьевой.

42

Спилы происходят из раскопов 1994, 1995, 1998, 2002 и 2004 г.

Для указанных моделей произведены замеры ширины годичных колец с использованием измерительных приборов ANIOL и PARKER, данные обработаны в программе CATRAS. Некоторые операции выполнены с использованием прибора и программы DENDRO.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, грант *04–01-00096а.*

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № *04-06-80065*.

Здесь и далее приведены традиционные (конвенционные) даты, не учитывающие калибровочной поправки.

Микроструктурный анализ майкопских изделий проводился совместно с кандидатом технических наук ИГ. Равич в лаборатории кафедры археологии исторического факультета МГУ; электронно-микроскопический анализ осуществлялся в рентгеноспектральной лаборатории кафедры минералогии геологического факультета МГУ кандидатом геолого-минералогических наук И.А. Брызгаловым. Приношу коллегам глубокую благодарность за их помощь и давнее творческое содружество

Установлено, что тонкий серебристый слой может наблюдаться на кинжалах при наличии в их металле даже 2,5 % мышьяка. Однако, чем выше его содержание, тем большим по протяженности и толщине он становится *(Meeks,* 1993. P. 267; *Rovira, James,* 1993. P. 192, 193).

Сосуд находится в хранении Государственного музея Востока. В лабораторию структурного анализа МГУ он был передан К. А. Днепровским. Приношу ему, а также дирекции музея искреннюю благодарность за разрешение провести специальное исследование находки и предоставленную возможность ее публикации.

Рентгеновское изучение сосуда проведено С.Г. Хаютиным в лаборатории Федерального научно-производственного центра «Салют». Пользуюсь случаем принести ему свою благодарность.

Следует отметить, что в том же погребении урочища Клады обнаружены еще два изделия из медно-серебряных сплавов: посоховидная булавка и долото (*Галибин*, 1991. С. 66. Табл. 2. № № 159,27; 159,*50)*.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № *04-01-00374а.*

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № *03-06-80204*.

См. сводки Г.А. Пашкевич по Украине: *Пашкевич,* 1991а; 19916; 1992; а также: *Лебедева,* 2000; 2004а; 2005.

55

Из 40 мл зерен ячменя лишь 25 мл были представлены целыми экземплярами, остальные 15 мл — разного размера фрагментами. Общее число целых зерновок — 736, число фрагментов в данном случае было реконструировано до целых (440 зерен), исходя из объема.

На Дьяковом городище, правда, объем образцов был в 10 раз меньше (1 литр), но все приводимые здесь данные пересчитаны на стандартный объем в 10 литров, исходя из опубликованных материалов *(Гунова и др.,* 1996. С. 108. Табл. 1).

Мы вынуждены здесь учитывать не только отмывки, но и т. н. отсевки, поскольку зерновые материалы не вполне корректно приводятся в публикации совокупно по обеим группам образцов (*Гунова и др.*, 1996. С. 108. Табл. 1).

Я намеренно не использую здесь ставший уже традиционным в украинской и российской специальной литературе термин палеоэноботанический спектр (ПБС), так как, на мой взгляд, для материалов из средневековых городов он мало пригоден, поскольку уже не соответствует своему содержанию.

Формально рожь занимает второе место в спектре после овса, превосходя на несколько процентов каждый из видов проса (табл. 5). Однако, на мой взгляд, в данном случае гораздо важнее подчеркнуть удельный вес определенной зерновой группы (просо, ячмень, пшеницы и т. п.), а не конкретного вида в спектре.

60

А между тем, один маленький, объемом со спичечный коробок, комочек проса может содержать более двух тысяч зерновок.

61

В лаборатории естественно-научных методов ИА РАН с 1988 года практикуется 10-ти литровый объем образцов культурного слоя для флотации.

Вопреки очевидному свойству кухонных остеологических материалов отражать особенности потребления мясных продуктов, в большинстве опубликованных археологами «палеоэкономиче-эссе» видовая структура забитых на мясо домашних животных с легкостью переносится непосредственно на состав разводимого жителями стада, а вопрос о возможном импорте мяса на поселение даже не возникает. Хотя уже для эпохи поздней бронзы продемонстрировано существование систем жизнеобеспечения, базирующихся исключительно на товарно-обменных отношениях без собственного производства продуктов питания (*Антипина,* 2004а).

Псков (материалы из раскопок 1998–1999 гг.; обработаны при участии С.П. Паленой), Ростов Великий (раскопки 1997-98 гг.), Дмитров (раскопки 2003 г.; обработка О. Ульянова под руководством автора), Ковчин (раскопки 1995 г., материалы обработаны при участии С.П. Паленой), Мельгуново-4-а (раскопки 1990-91 гг.), Мякинино-2 (раскопки 2003 г.), Ближнее Константиново-1 (раскопок 1998–2000 гг.), Настасьино (раскопки 1999–2000 гг.; при участии и соавторстве с Л.И. Алексеевой: *Антипина, Алексеева,* 2004).

Литературу по современным методам археозоологического исследования см. в статье Антипиной (20046).

Если при умножении использовать просто число костей сельскохозяйственных в коллекции, а не их долевое соотношение, конечные результаты будут практически одинаковыми. Однако правильнее все же строить подсчеты на остеологическом спектре, и не только из-за большей наглядности и простоты вычисления. Но и потому, что эти независимые от общего числа костей процентные показатели не имеют размерности, и могут называться относительными условными единицами мясного потребления.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ. Проект № *04-01-00060а.*